SKAT

Centre de Coopération Suisse pour la Technologie et le Management

HTN

Pompe manuelle Afridev Manuel d'installation et d'entretien

AFRIDEV: MANUEL D'INSTALLATION ET D'ENTRETIEN

Ce document a pour but de couvrir les différents aspects de l'installation et de l'entretien de la pompe manuelle Afridev. Il est le fruit de plusieurs années de travail effectué par UNDP/ World Bank Water and Sanitation Programme en collaboration avec SKAT, des ONG et le personnel sur le terrain dans différents pays.

Les suggestions éventuelles en vue d'amélioration, ainsi que les demandes d'informations plus détaillées sont les bienvenues, et peuvent être adressées à SKAT à l'adresse ci-dessous.

Edition:	SKAT/HTN Publication 1995
Consultant:	SGS India Limited, Hyderabad, India.
Photographie:	M/s Meera & Ceiko Pumps (P) Ltd, Hyderabad, India.
Compte-Rendu:	M. Joe Fonseka, M. A.K. Mudgal, UNDP/World Bank Water and Sanitation Program; et M. Erich Baumann, SKAT.
Traduction:	Mme Catherine Dia-NDiaye, SKAT.
Copyright:	SKAT. Des extraits de cette publication peuvent être reproduits, à condition que la source soit mentionnée.
Distribution:	SKAT Information Service Vadianstrasse 42 CH-9000 St. Gallen Suisse Tel: + 41 71 228 54 54 Fax: + 41 71 228 54 55

TABLE DES MATIÈRES

1. A propos du manuel 5

2. A propos de la pompe manuelle Afridev 6

1ÈRE PARTIE - INSTALLATION

3. Préparatifs de l'installation 8

4. Déterminer la profondeur du cylindre 12

5. Matériel requis pour l'installation 13

6. Construction de la plate-forme 15

7. Installation de la pompe 22

2ÈME PARTIE - ENTRETIEN

8. Étapes de l'entretien 47

9. Diagnostic du problème 47

10. Procédure pour le démontage 48

11. Procédure pour le remontage 53

12. Pièces détachées et outils nécessaires à l'entretien 54

13. Contrôles d'entretien préventif 55

14. Réparation du tuyau d'exhaure et retrait des éléments tombés dans le tuyau. 58

15. Enregistrement des détails des réparations 60

ANNEXES

I	Liste du matériel requis pour l'installation d'une pompe manuelle Afridev ayant un cylindre ajusté à 30 mètres	61
II	Liste du matériel recommandé pour la maçonnerie, matériaux et réserves pour la construction de la plate-forme	63
III	Liste des outils et matériel d'usage pour l'installation de la pompe	64
IV	Directives pour raccorder les tubes PVC	65
V	Carte d'installation	66
VI	Tableau de dépannage	68
VII	Liste des pièces détachées pour l'entretien préventif, avec les intervalles de temps recommandés pour le remplacement	70
VIII	Liste des pièces détachées pour l'entretien curatif pour un lot de 100 pompes (pour 5 ans de fonctionnement)	71
IX	Outils-pêcheurs pour le retrait des éléments de pompe tombés dans le tuyau d'exhaure	72
X	Carte d'entretien	77

1 A PROPOS DU MANUEL

Ce manuel a été préparé dans le but d'assister le personnel sur le terrain dans le cadre des travaux d'installation et d'entretien de la pompe manuelle Afridev. Le groupe ciblé par ce manuel inclut les surveillants de pompe, les équipes d'installation et d'entretien, les ingénieurs ainsi que les organismes attachés à la réalisation.

Le manuel se compose de deux parties. La 1ère partie couvre l'aspect installation, la 2ème partie l'aspect entretien.

Il contient une brève description de la pompe manuelle Afridev, le processus détaillé d'installation dans le puits de forage, le diagnostic des problèmes éventuels, le processus de démontage et de remontage, les pièces détachées et outils nécessaires à l'entretien, les contrôles d'entretien préventif, la réparation du tuyau d'exhaure, l'extraction de pièces tombées dans le tuyau d'exhaure, ainsi que l'enregistrement des détails des réparations.

Ce manuel ne couvre pas l'installation de la pompe manuelle Afridev sur des puits profonds.

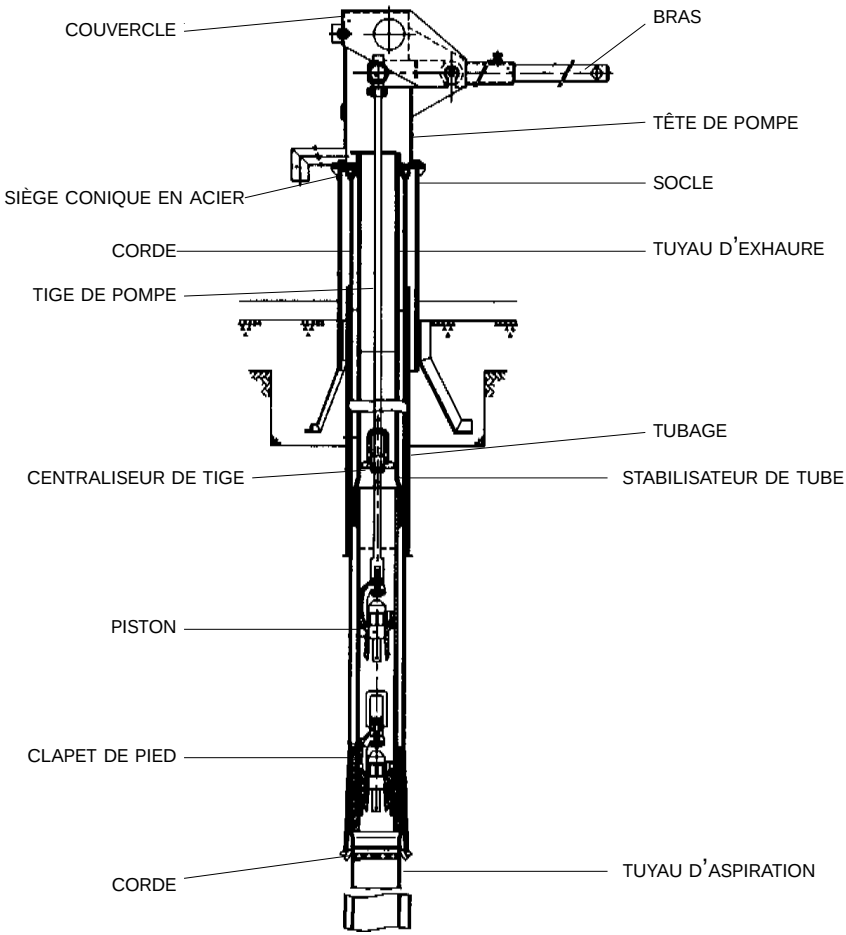
Pour les surveillants de pompes manuelles, une carte d'entretien en plastique laminé est fournie séparément en vue d'utilisation lors de l'entretien préventif; il est conseillé de se référer à ce manuel pour les détails des réparations non couvertes par la carte.

2 A PROPOS DE LA POMPE MANUELLE AFRIDEV

Afridev est une pompe manuelle à piston pour puits profond, appropriée pour l'installation sur des forages tubés et des puits avec niveau d'eau statique jusqu'à 45 mètres. La conception de cette pompe manuelle est le résultat des efforts conjoints d'organismes de coopération multilatérale et bilatérale, d'agences gouvernementales, d'0NG, d'organisations de recherche et de fabricants dans le secteur privé, ainsi que de nombreux particuliers. Cette pompe est utilisée dans plusieurs pays d'Asie et d'Afrique. La spécification actuelle de cette pompe, intitulée SKAT/HTN Afridev Handpump Specification - Révision 2- 1994 est disponible au Centre de Coopération Suisse pour la Technologie et le Management (SKAT), Suisse.

Cette pompe a été réalisée pour un entretien simple, nécessitant peu d'outillage et un minimum d'aptitudes, et possède plusieurs caractéristiques conceptuelles inédites tels que raccords de tiges de pompe à crochet et oeillet, piston extractible et clapet de pied, bras réglable, éléments souterrains résistants à la corrosion, et paliers en plastique. Ces caractéristiques font de la pompe manuelle Afridev une pompe facile à installer, à utiliser et à entretenir.

Le croquis No. 1 montre une coupe transversale de la pompe avec les mécanismes de surface et souterrains.



Croquis no. 1
pas à l'échelle

1ÈRE PARTIE - INSTALLATION

3 PRÉPARATIFS DE L'INSTALLATION

Le travail de préparation suivant doit être effectué avant l'installation de la pompe Afridev.

3.1 Récolter des informations

Les informations suivantes seront nécessaires pour la conception et l'estimation du matériel requis pour l'installation.

- Localisation du forage
- Diamètre du tubage du puits
- Longueur du tubage
- Profondeur du forage
- Matériel de tubage
- Niveau d'eau statique (actuellement et pendant la saison sèche)
- Compte-rendu du test de qualité de l'eau (analyse chimique et bactériologique)
- Débit du forage
- Rabattement lors des essais de pompage

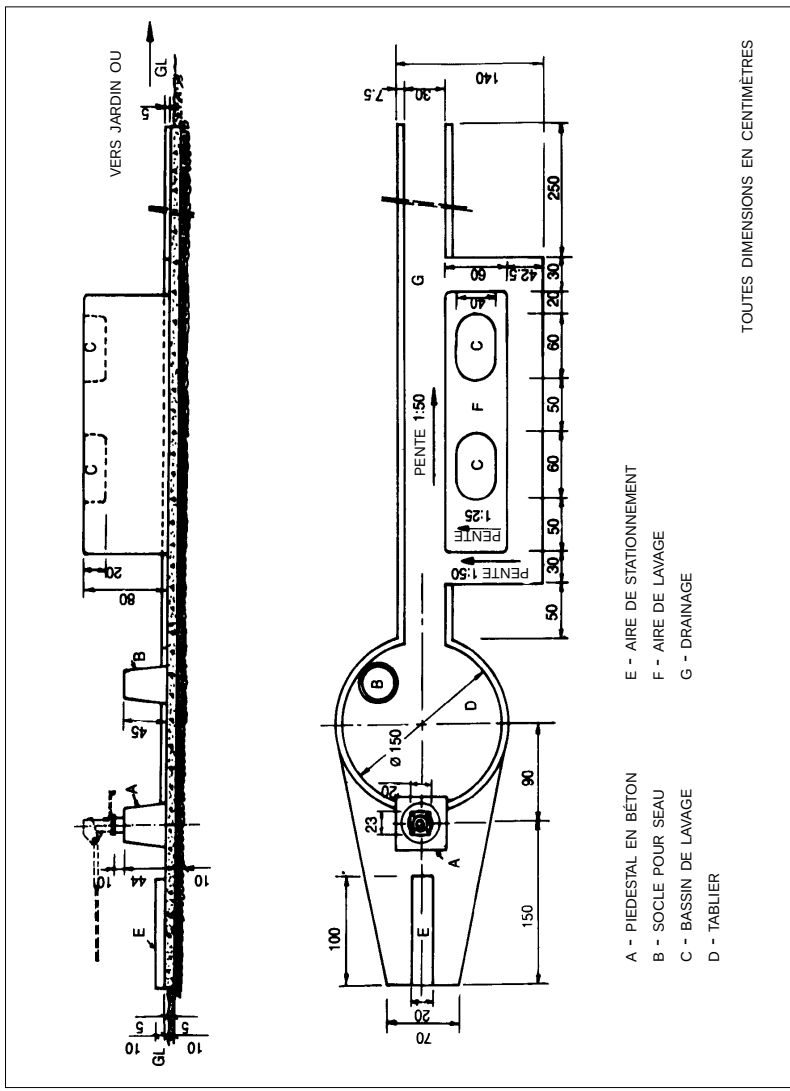
3.2 Consulter la communauté pour la sélection du type de plate-forme

Consulter la communauté est une nécessité absolue avant qu'une décision ne soit prise concernant le type de plate-forme.

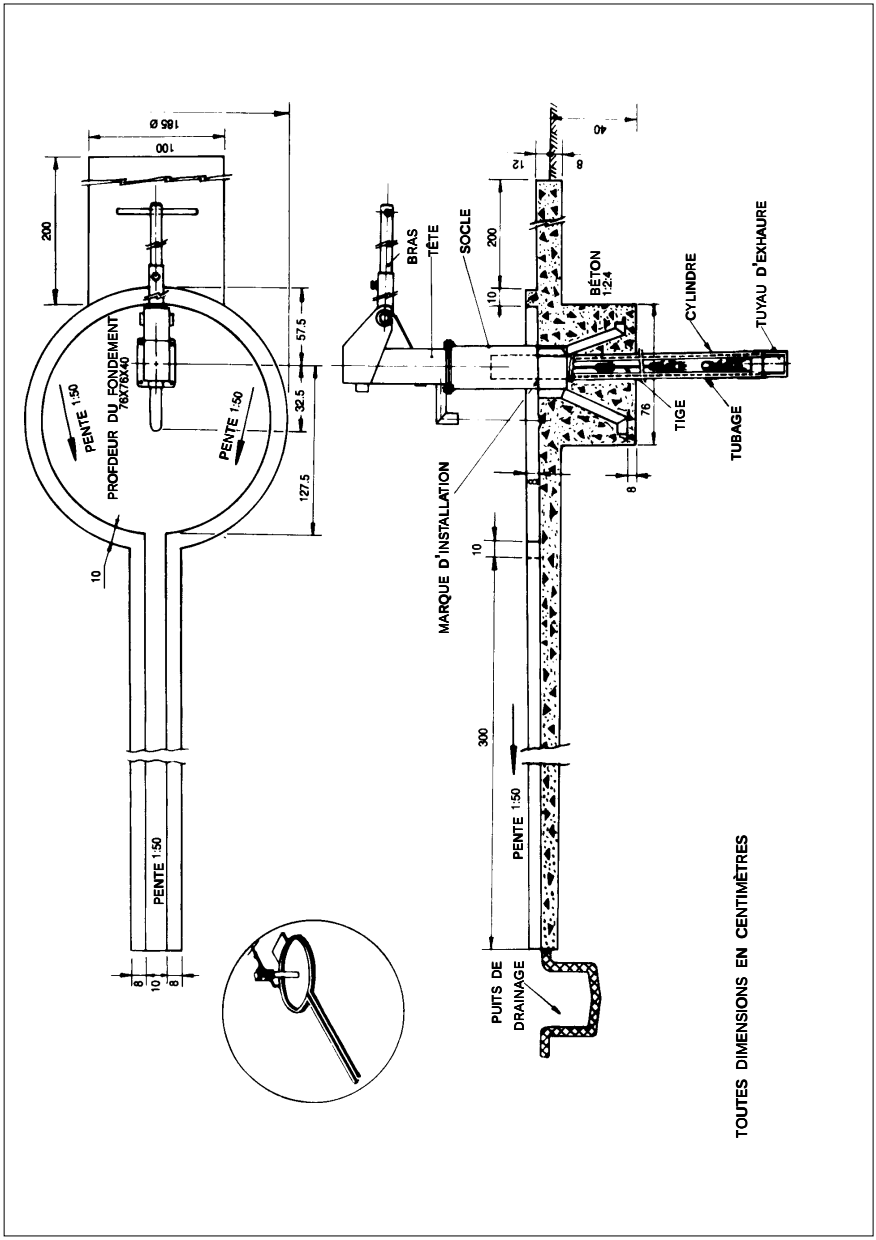
Les 3 modèles les plus fréquemment utilisés sont décrits sur les croquis Nos 2, 3 et 4. **Ce sont des types indicatifs qui peuvent être modifiés et adaptés aux besoins de la communauté selon les cas suivants:** (i) collecte d'eau; (ii) lavage du linge; (iii) bains; et (iv) eau pour le bétail. Si nécessaire, des abreuvoirs pour le bétail peuvent être construits.

Choisir le modèle qui satisfait aux besoins de la communauté.

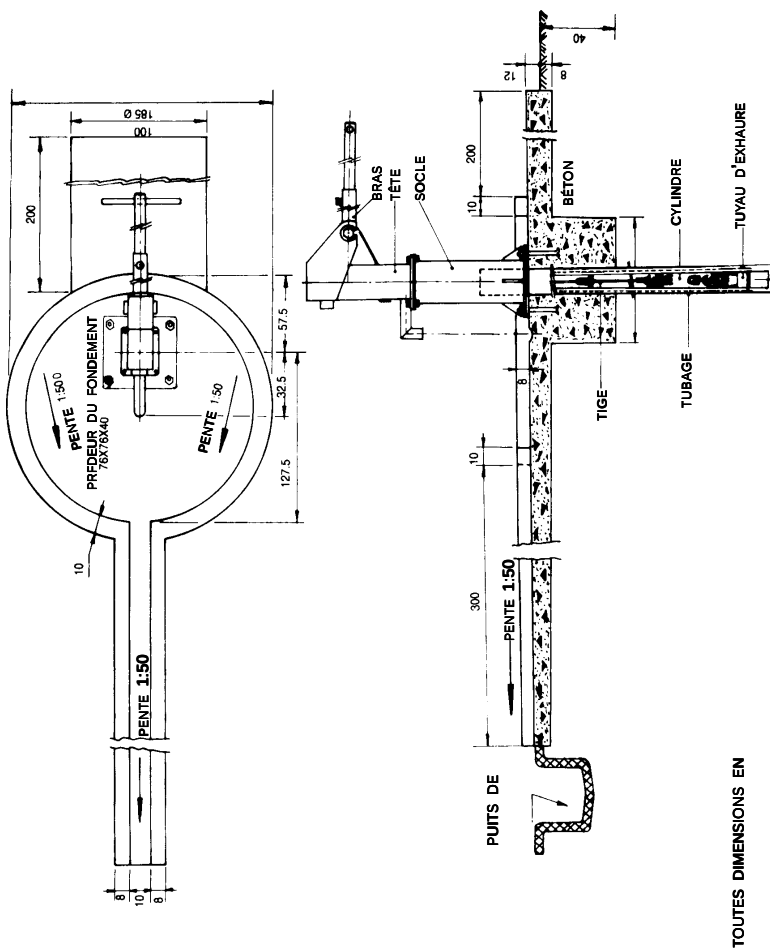
Ne pas tenir compte des besoins de la communauté aura un effet négatif sur la viabilité de la pompe.



Croquis no. 2


185 Ø
100
200
57.5
32.5
127.5
PROFDEUR DU FONDEMENT
76X76X40
PENTE 1:50
PENTE 1:50
PENTE 1:50
10
8
10
8
BRAS
TÊTE
SOCLE
200
10
BÉTON
1:2:4
CYLINDRE
TUYAU D'EXHAURE
TIGE
TUBAGE
MARQUE D'INSTALLATION
10
300
PENTE 1:50
PUITS DE
DRAINAGE
TOUTES DIMENSIONS EN CENTIMÈTRES

Croquis no. 3


185 Ø
100
200
PENTE 1:50
PENTE 1:50
PROFONDEUR DU FONDEMENT
76X76X40
57.5
32.5
127.5
10
PENTE 1:50
8
10
8
BRAS
TÊTE
SOCLE
200
10
BÉTON
CYLINDRE
TUYAU D'EXHAURE
40
12
8
8
TIGE
TUBAGE
10
300
PENTE 1:50
PUITS DE
TOUTES DIMENSIONS EN

Croquis no. 4

4 DÉTERMINER LA PROFONDEUR DU CYLINDRE

Ceci peut être effectué de deux façons:

(a) En utilisant le débit du forage et le rabattement

Le cylindre (orifice du tuyau d'aspiration) devrait se trouver 6 mètres au-dessous du niveau d'eau dynamique supposé en saison sèche. La formule suivante peut être utilisée pour déterminer ce niveau d'eau dynamique (NED).

NED = NES + (Dm x R) / Df

NES = Niveau d'eau statique (en saison sèche)

Df = Débit de test du puits de forage en litres par seconde

Dm = Débit maximal de la pompe par seconde (0.33 litre/sec pour Afridev)

R = Rabattement en mètres (noté durant le test de débit lors du forage du puits)

(b) Quand le test de débit et le rabattement dans le forage ne sont pas disponibles

Si pour une raison quelconque les informations précédentes ne sont pas disponibles, l'extrémité inférieure du tuyau d'aspiration devrait se trouver à au moins dix mètres au-dessous du niveau d'eau statique (NES) en saison sèche.

Des deux méthodes sus-citées, la première est plus précise.

Attention: L'extrémité inférieure du tube d'aspiration doit toujours se trouver à au moins 3 mètres au-dessus du fond du forage pour réduire le pompage de sable/vase.

5 MATÉRIEL REQUIS POUR L'INSTALLATION

5.1 Préparer une liste du matériel et vérifier que le tout est disponible. ***Une liste-type du matériel nécessaire à l'installation de la pompe Afridev avec cylindre ajusté à 30 mètres se trouve en Annexe I. Si la profondeur du cylindre est différente, les quantités de matériel devront être modifiées et inscrites dans la colonne libre.***

5.2 Établir la longueur du tuyau d'exhaure en fonction de la profondeur du cylindre.

5.3 Déterminer le nombre de stabilisateurs de tubes. Le nombre de stabilisateurs sera égal au nombre de tubes composant le tuyau d'exhaure plus un. Choisir le diamètre externe du stabilisateur en fonction du diamètre du tubage. Les options disponibles s'adaptent à des tubes de forage ayant un diamètre interne de 100/115/127/150/200 mm.

5.4 Déterminer le nombre de tiges de pompe. Le nombre de tiges de pompe (y compris la tige de raccord supérieur) est égal au nombre de tubes composant le tuyau d'exhaure. Le nombre de stabilisateurs de tiges sera égal au nombre de tiges plus un. Choisir le matériau de construction des tiges de pompe en fonction de la valeur du pH de l'eau dans le forage. Deux options sont utilisables pour le matériau de construction. La première est l'acier inoxydable (AISI 304 / AISI 316) avec raccords d'oeillet et de crochet forgés, pour de l'eau corrosive à pH inférieur à 6.5. La deuxième option est l'acier galvanisé pour une eau non-corrosive. L'acier galvanisé existe en deux versions: (i) la version soudée; et (ii) la version forgée.

5.5 Calculer la longueur de corde nécessaire. Cette longueur doit être égale à 2 x la longueur du tuyau d'exhaure plus 10 mètres.

5.6 Évaluer la quantité requise de ciment, sable, et gravier pour la construction de la plate-forme et la réalisation de la base du socle (ces calculs seront effectués en fonction du type de plate-forme choisi).

5.7 Vérifier que tous les outils de maçonnerie, matériaux et réserves soient disponibles, en se basant sur l'**Annexe II**.

6 CONSTRUCTION DE LA PLATE-FORME

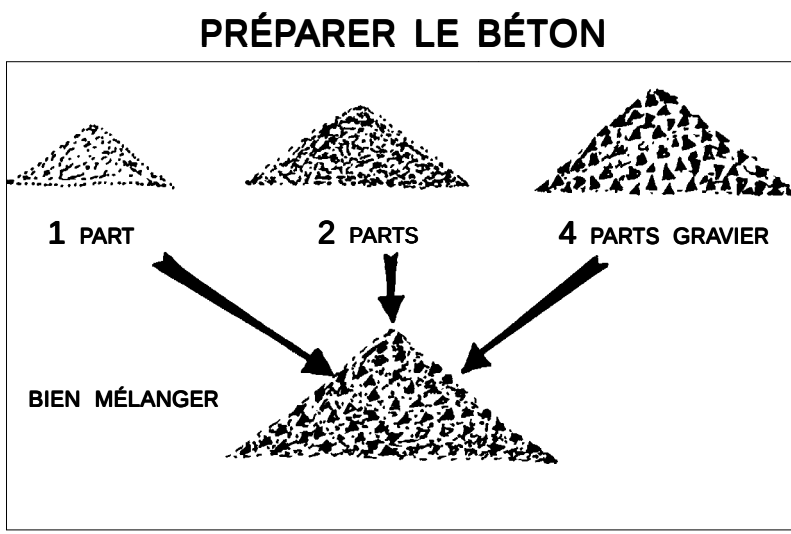
6.1 Creuser un trou aux mesures suivantes:

(i) 500 x 500 x 400 mm pour un socle court (voir Croquis No. 6).

(ii) 760 x 760 x 400 mm pour un socle avec des pieds coudés en fer (voir Croquis No. 7).

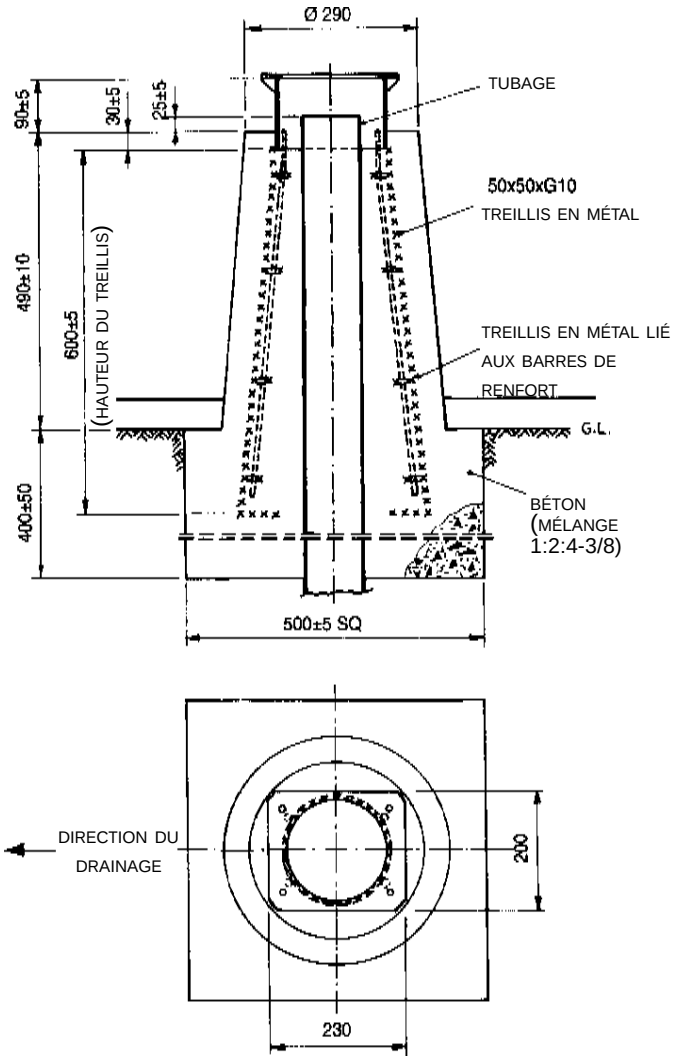
(iii) le double des dimensions E & F en longueur et largeur et une profondeur de 200 mm à partir du niveau du sol pour un socle à brides (voir croquis Nos. 8 et 9).

6.2 Mélanger ciment, sable et gravier dans une proportion de 1:2:4. Ajouter l'eau pour obtenir du béton de ciment. La liste des outils de maçonnerie nécessaires est fournie en Annexe II.



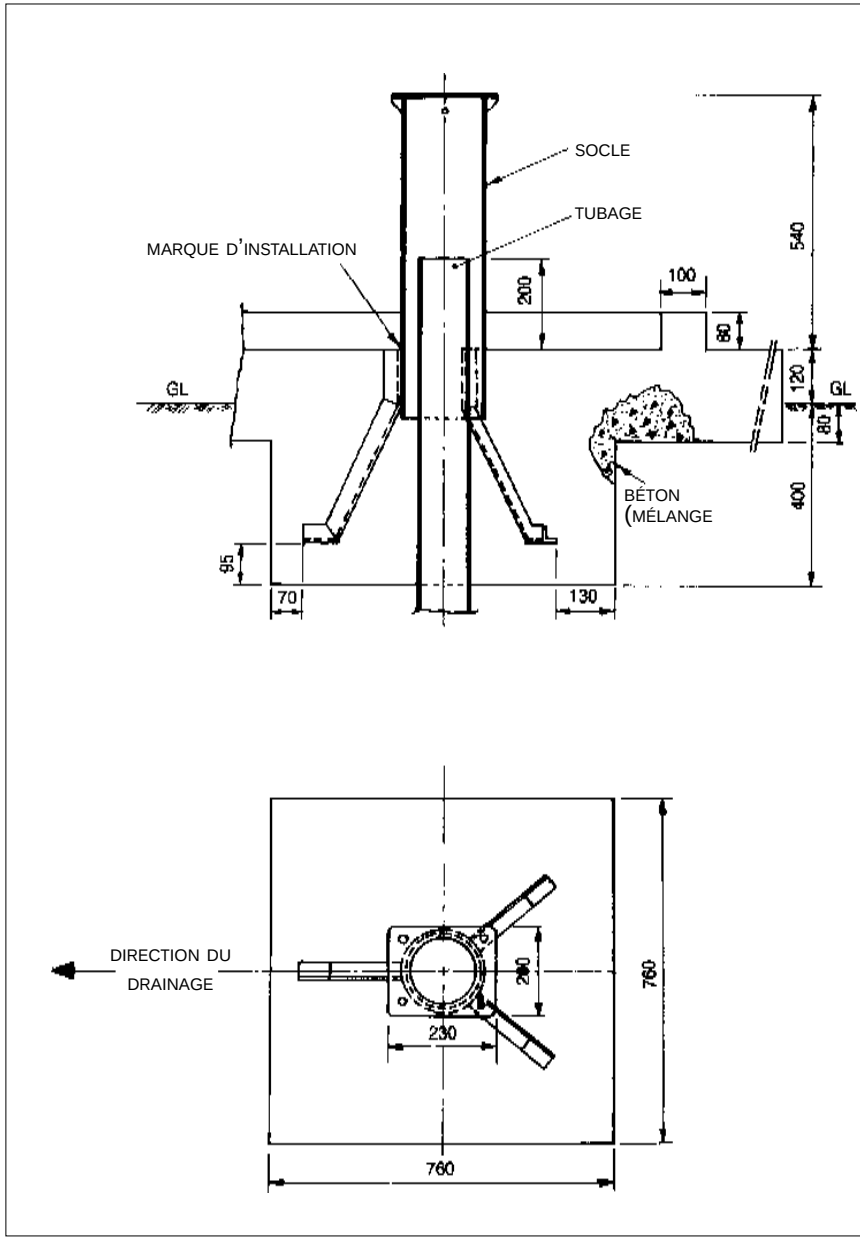
Croquis no. 5

6.3 Adapter le moule au type de plate-forme choisi par la communauté.



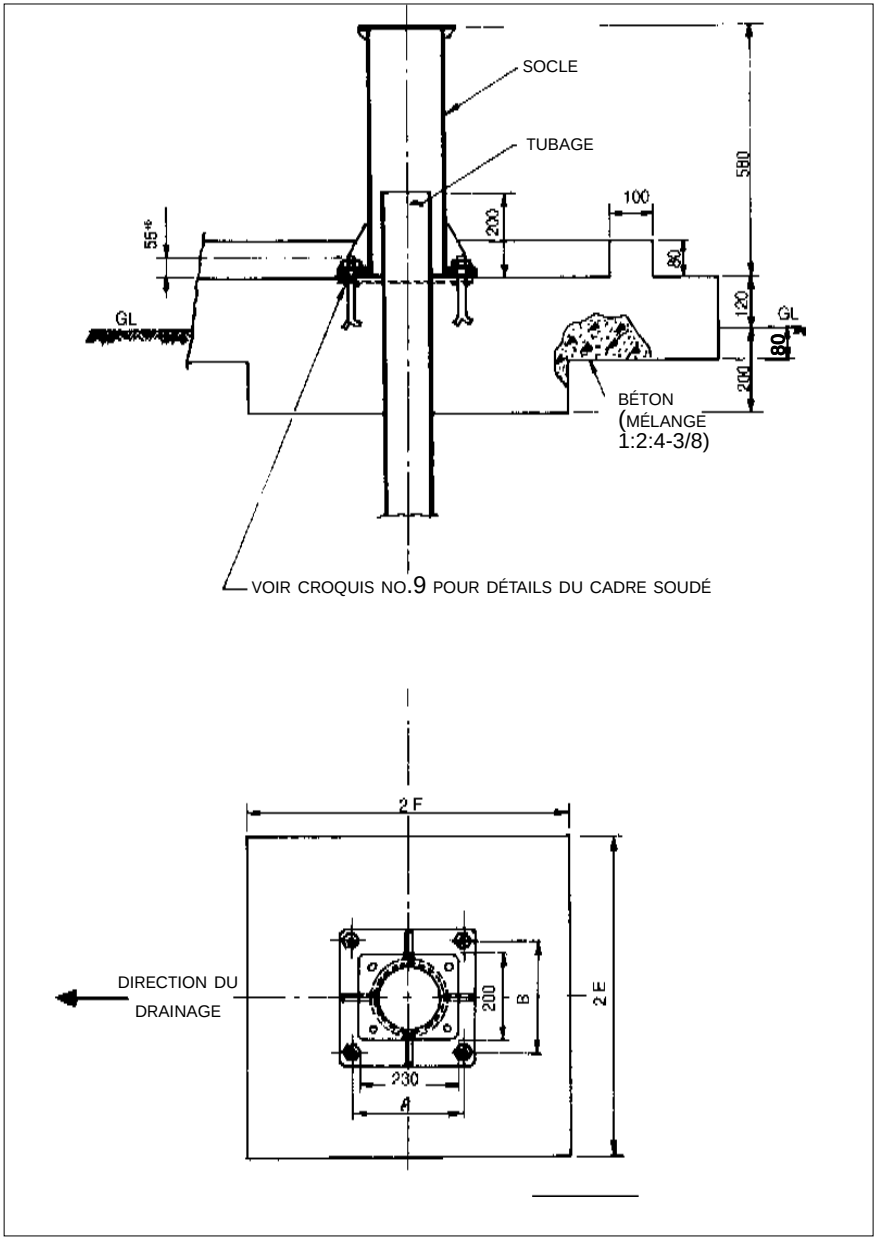
Croquis no. 6

Dimensions en mm



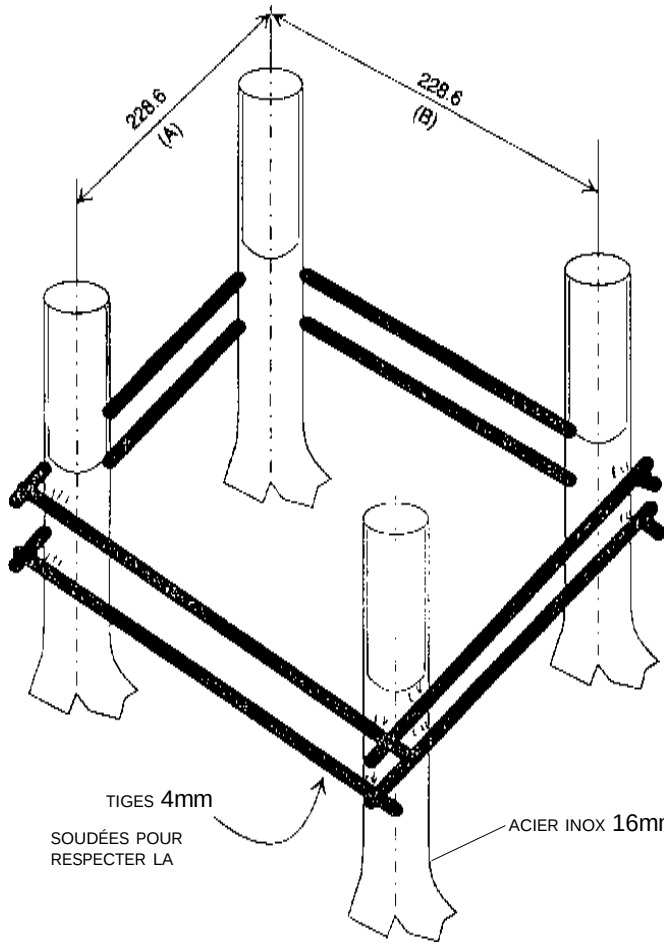
Croquis no. 7

Dimensions en mm



Croquis no. 8

Dimensions en mm



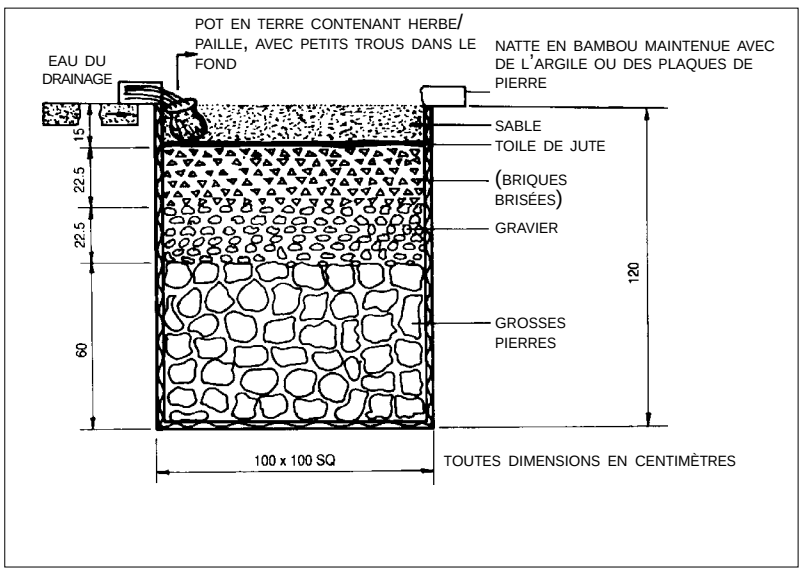
BOULONS D'ANCRAGE (SOUDÉS AVANT LE SCELLEMENT)

Croquis no. 9

Dimensions en mm

6.4 Avec un niveau à bulle d'air placé sur la bride, vérifier que le socle est bien vertical.

6.5 Si il n'existe pas de voie d'écoulement naturelle, construire un puits de drainage. La figure No. 10 donne les caractéristiques-types d'un puits absorbant. Remplir le puits avec des pierres et du gravier, puis couvrir avec du gros sable.

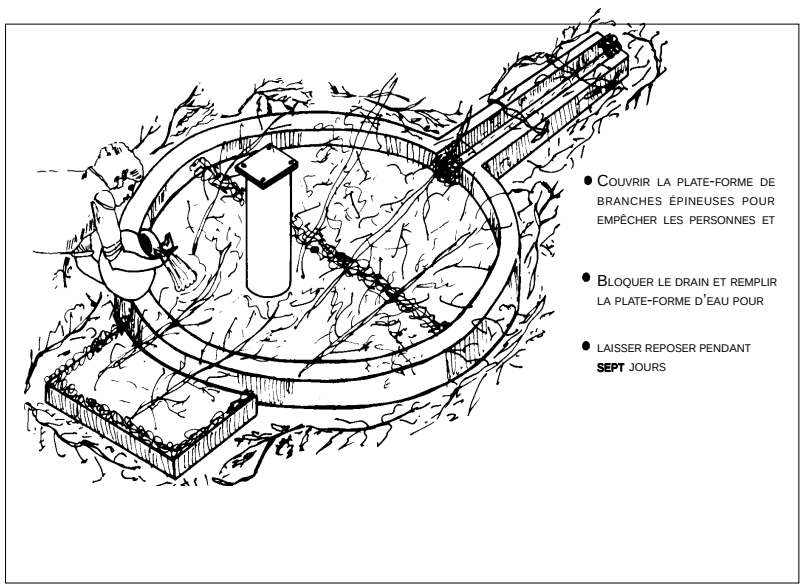


Croquis no. 10

Coupe transversale d'un puits de drainage

6.6 Couvrir le socle avec une pièce de bois vissée à la bride, ceci pour empêcher les enfant de lancer des pierres dans le trou de forage.

6.7 Remplir la plate-forme et la voie d'écoulement avec de l'eau et laisser reposer pendant 7 jours pour permettre une bonne prise du béton. Recouvrir le tout avec des branches pour prévenir des dommages sur la plate-forme durant ces 7 jours.


• COUVRIR LA PLATE-FORME DE BRANCHES ÉPINEUSES POUR EMPÊCHER LES PERSONNES ET
• BLOQUER LE DRAIN ET REMPLIR LA PLATE-FORME D'EAU POUR
• LAISSER REPOSER PENDANT **SEPT** JOURS

Croquis no. 11

Remarque***: (i) une bonne prise du béton est nécessaire pour obtenir une plate-forme solide et durable.***

(ii) si on utilise une base en béton, couvrir le socle avec de la toile de jute et l'imprégner d'eau.

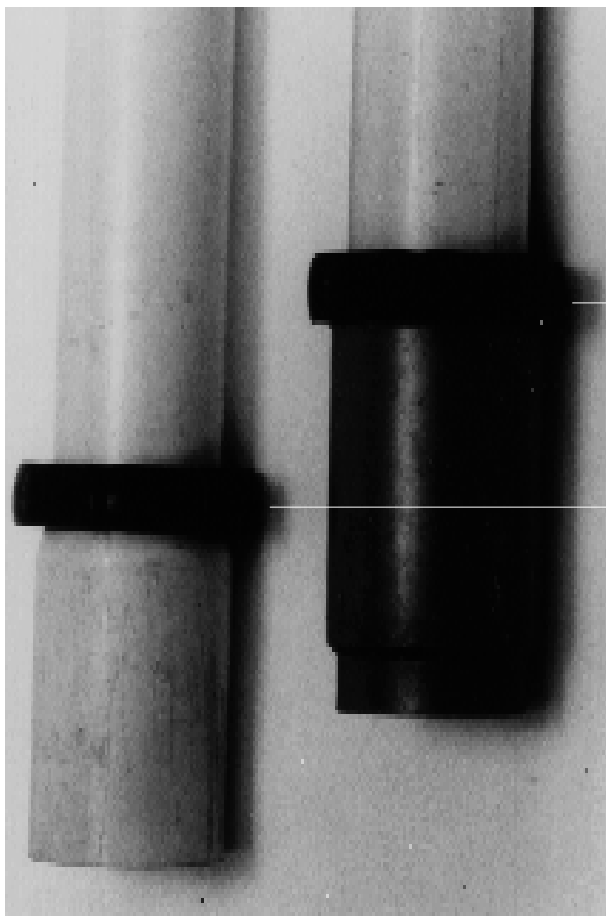
6.8 Après sept jours, la plate-forme est prête pour l'installation de la pompe.

7 INSTALLATION DE LA POMPE

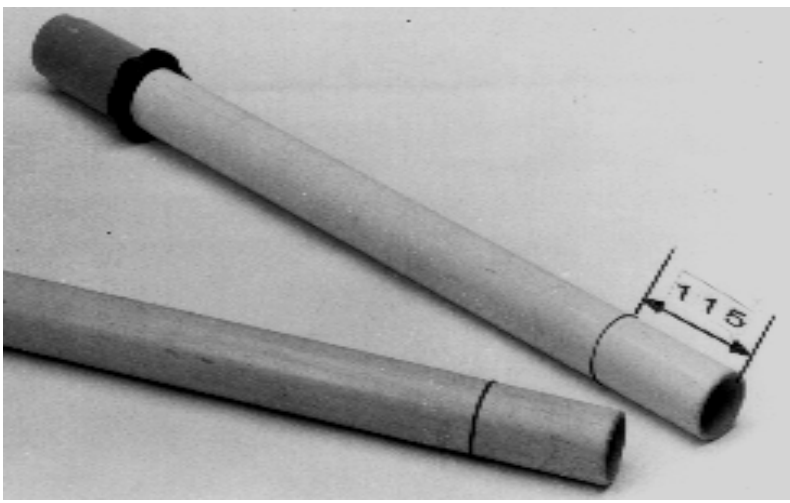
Les différentes étapes de l'installation de la pompe Afridev sont décrites ci-dessous. Veiller que tous les éléments de la pompe (voir **Annexe I**) ainsi que les outils et matériel d'usage (voir **Annexe II**) soient disponibles.

7.1 Mélanger 300 grammes de chlorure de chaux à 15 litres d'eau dans un seau et verser le mélange dans le puits de forage.

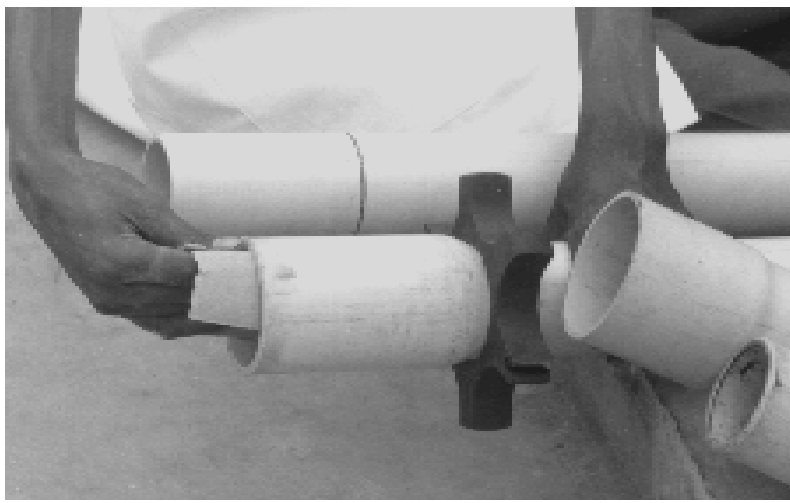
7.2 Glisser un stabilisateur de tube sur chaque tube d'exhaure et sur le tube de cylindre.



7.3 Marquer une longueur de 115 mm à l'extrémité lisse du tube de cylindre et des tubes d'exhaure. Normalement, le marquage devrait avoir été fait chez le fabricant.

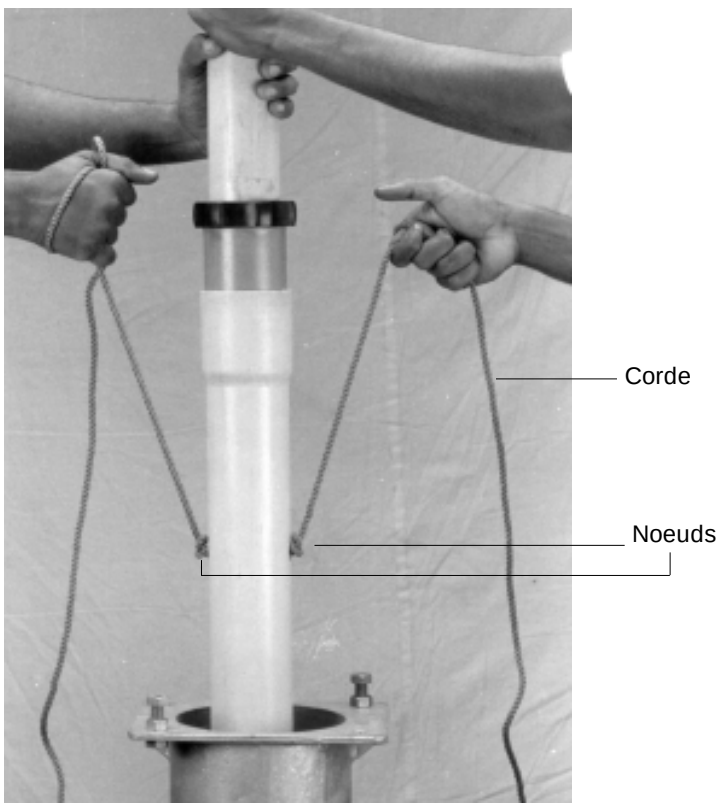


7.4 Nettoyer l'extérieur de l'extrémité réductrice du cylindre, la portion marquée des tubes d'exhaure et de l'extrémité lisse du cylindre, l'intérieur de l'extrémité évasée du tuyau d'aspiration et des tubes d'exhaure avec du décapant. Gratter les surfaces nettoyées avec du papier de verre et nettoyer à nouveau avec le décapant. Après le nettoyage, entreposer les tubes sur des blocs de bois pour empêcher un contact avec du sable ou de la poussière.



7.5 Appliquer de la colle pour PVC sur la partie nettoyée inférieure du cylindre et à l'intérieur de la partie évasée du tuyau d'aspiration. Assemblez les deux parties. Laisser durcir pendant cinq minutes.

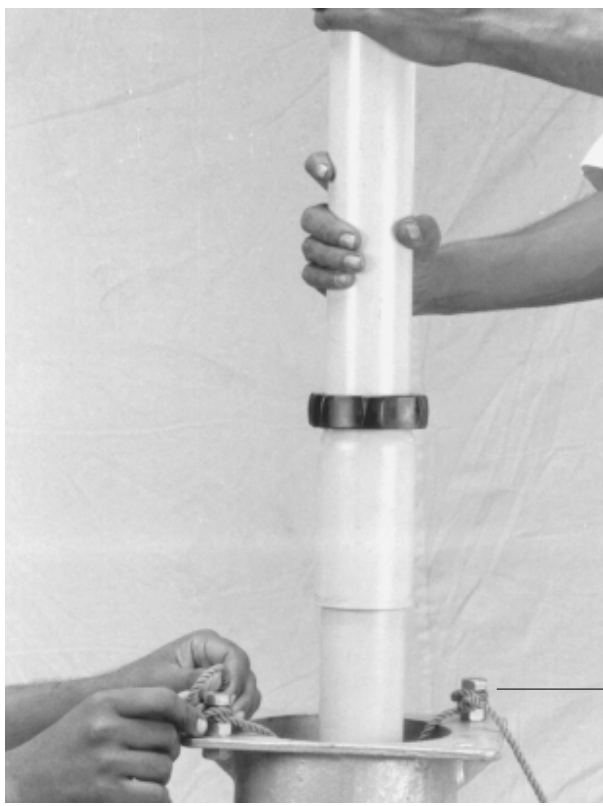
Remarque:Lors de l'assemblage de tubes PVC, veuillez suivre les instructions/précautions indiquées en Annexe IV.



7.6 Couper la corde à la longueur requise (longueur du cylindre x 2 + 10 mètres), faire un noeud à la moitié de la longueur totale. Insérer la corde à travers le manchon traversant se trouvant dans le tube d'aspiration et tirer la corde jusqu'au noeud. Faire un deuxième noeud de l'autre côté du manchon comme indiqué.

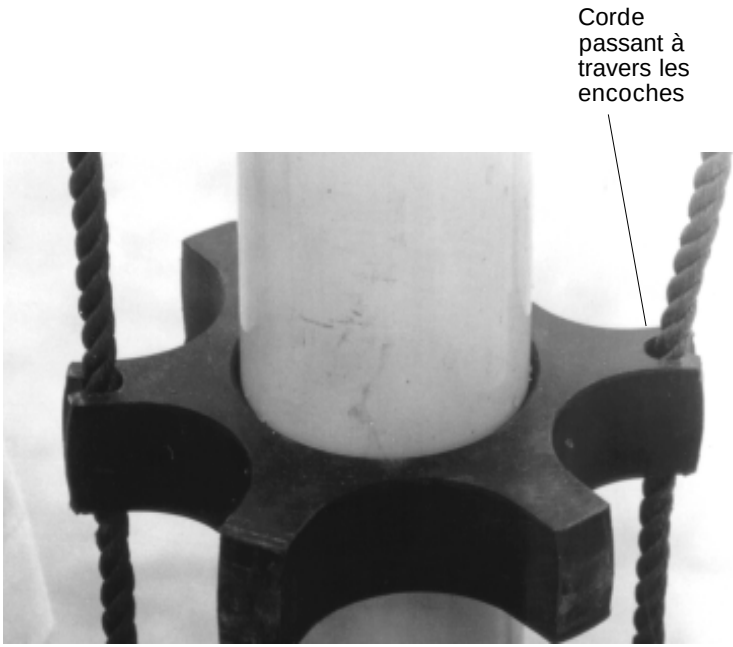
7.7 Joindre la partie supérieure du cylindre et la partie évasée du premier tube d'exhaure après avoir appliqué de la colle. Laisser durcir pendant cinq minutes avant de descendre l'ensemble dans le puits.

7.8 Insérer l'assemblage tuyau d'aspiration, cylindre et tuyau d'exhaure dans le puits de forage et attacher la corde aux boulons d'ancrage situés sur la bride.



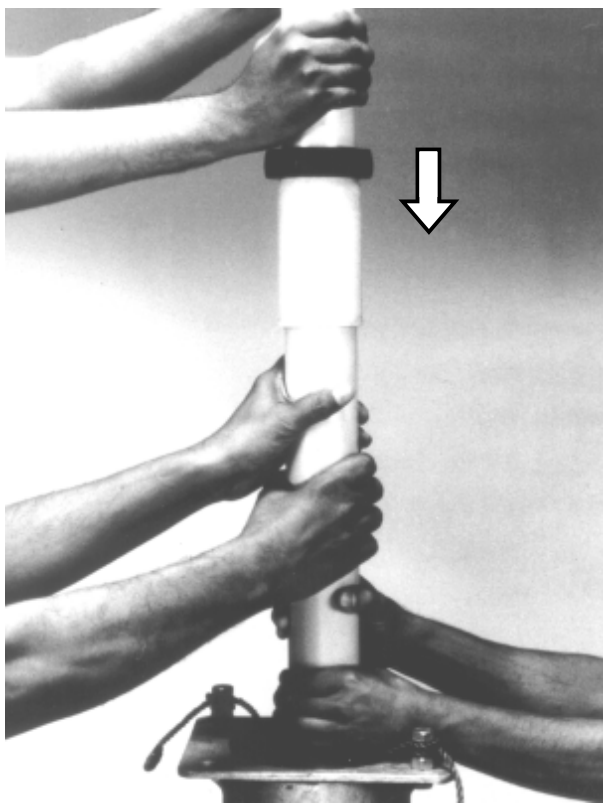
7.9 Pendant la descente du tuyau d'exhaure, ne pas oublier de supporter le poids de l'ensemble cylindre, tuyau d'aspiration et tuyau d'exhaure avec la corde. Fixer les extrémités de la corde aux deux écrous de la bride comme indiqué, et renouveler l'opération au fur et à mesure des phases de descente et de soutien.

7.10 S’assurer que la corde passe à travers les encoches des stabilisateurs, et vérifier que les stabilisateurs sont situés au voisinage des extrémités évasées.



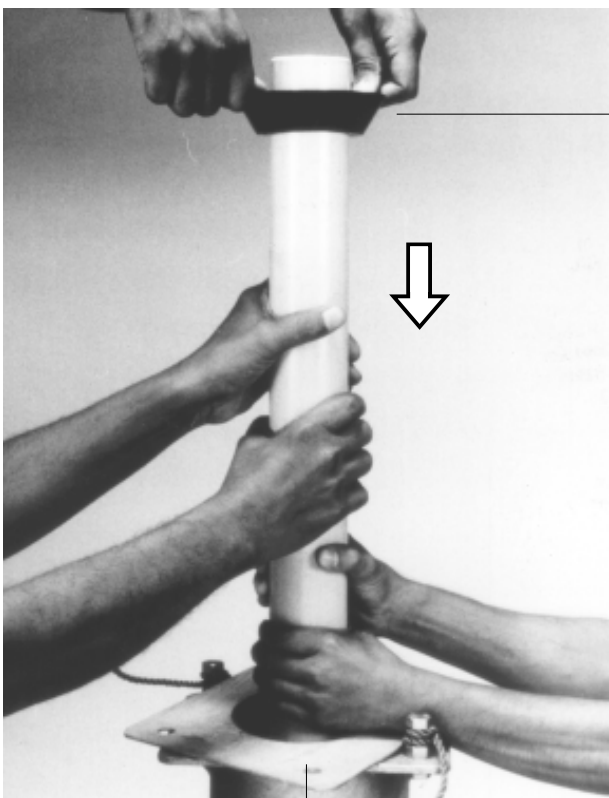
Attention: Attendre au moins cinq minutes avant de procéder à l’assemblage suivant. Toujours supporter le poids des éléments souterrains avec la corde pour minimiser les charges sur le joint durant les cinq minutes critiques nécessaires à la bonne prise. Mettre le joint sous charge durant cette période peut aboutir à une défaillance prématurée du raccord de colle.

7.11 Assembler le tube d'exhaure suivant. Soutenir le tube inférieur manuellement (2 à 3 personnes) pendant que le tube supérieur est enfoncé. Ne pas s'appuyer sur la corde.

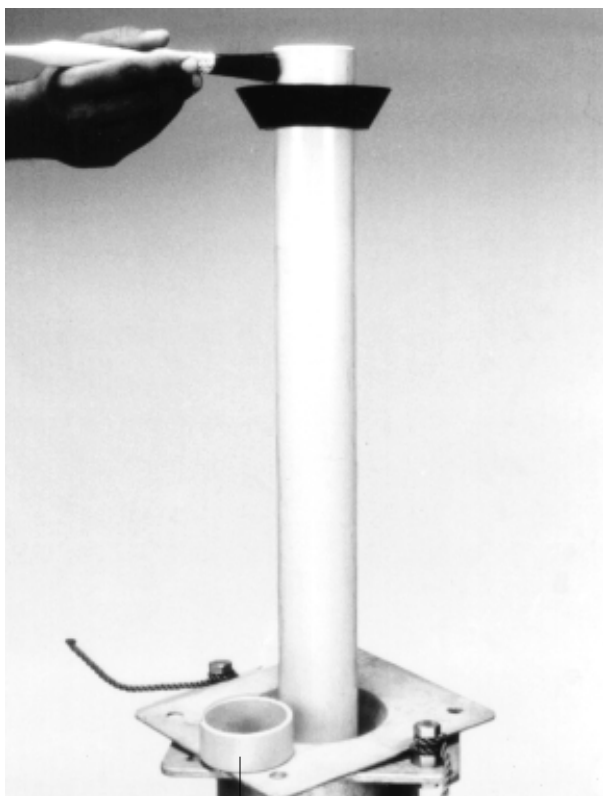


7.12 Répéter les étapes jusqu'à ce que le dernier tube soit connecté.

7.13 Glisser le siège conique en acier sur le dernier tube d'exhaure. Tenir le tube (2 personnes), glisser l'anneau conique en caoutchouc sur le tuyau.



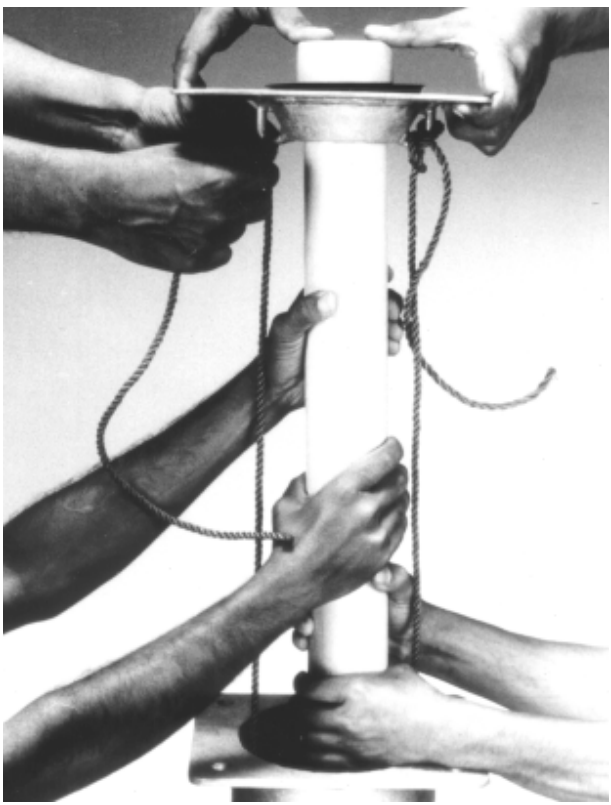
7.14 Appliquer de la colle sur l'extrémité du dernier tube d'exhaure sur une longueur de 30 mm, et également à l'intérieur du manchon supérieur. Joindre les deux. Laisser reposer cinq minutes pour permettre la prise.



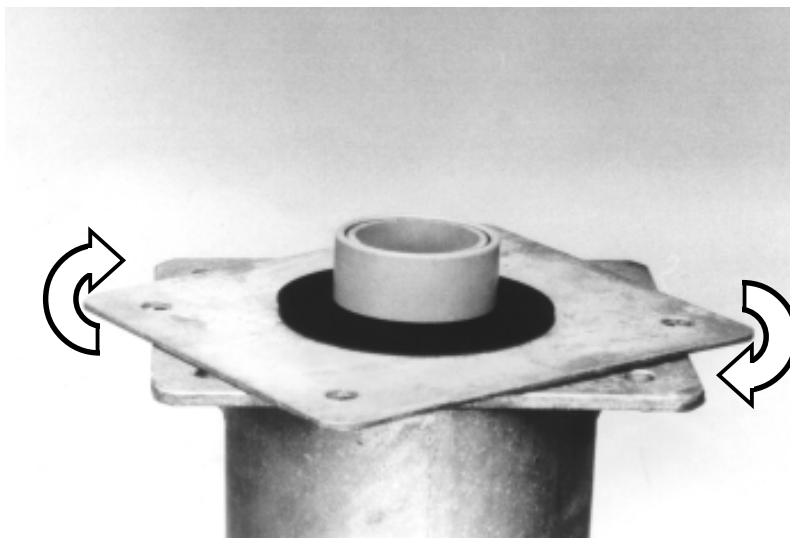
Manchon supérieur

7.15 Soulever le siège conique en acier, dénouer la corde au niveau des boulons d'ancrage et retirer ces derniers.

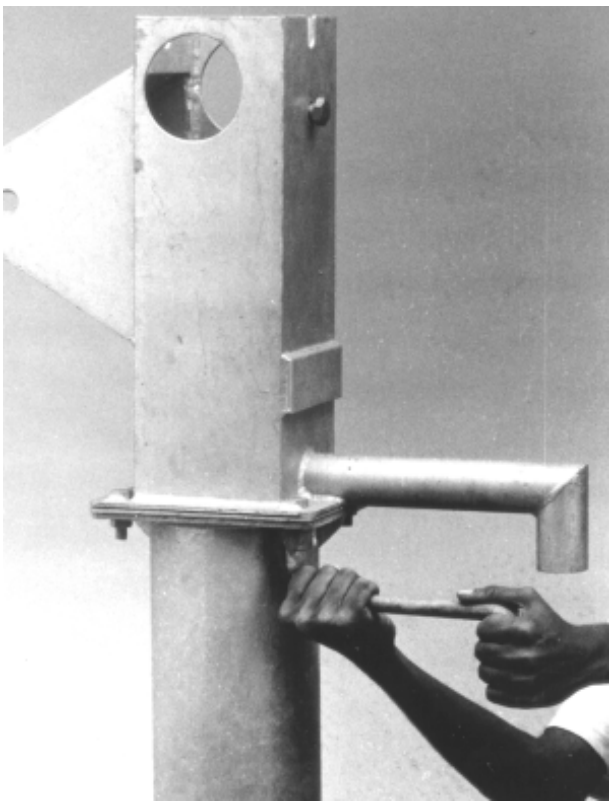
7.16 Nouer la corde sur les 2 crochets du siège conique en acier en faisant un double noeud. Un petit excès de longueur de corde peut être enfoncé dans le puits de forage. (Maintenir la corde détendue, un peu plus longue que le tuyau d'exhaure.) Remonter le siège conique en acier avec l'anneau conique en caoutchouc pour les amener près du manchon supérieur. Abaisser le tout lentement, jusqu'à ce que la plaque du siège conique repose sur la bride de la base, et que le manchon supérieur repose sur l'anneau conique en caoutchouc.



7.17 Le tuyau d'exhaure repose à présent sur le manchon. Tourner la plaque du siège conique de telle sorte que les quatre trous de la plaque et ceux de la bride de base soient alignés.

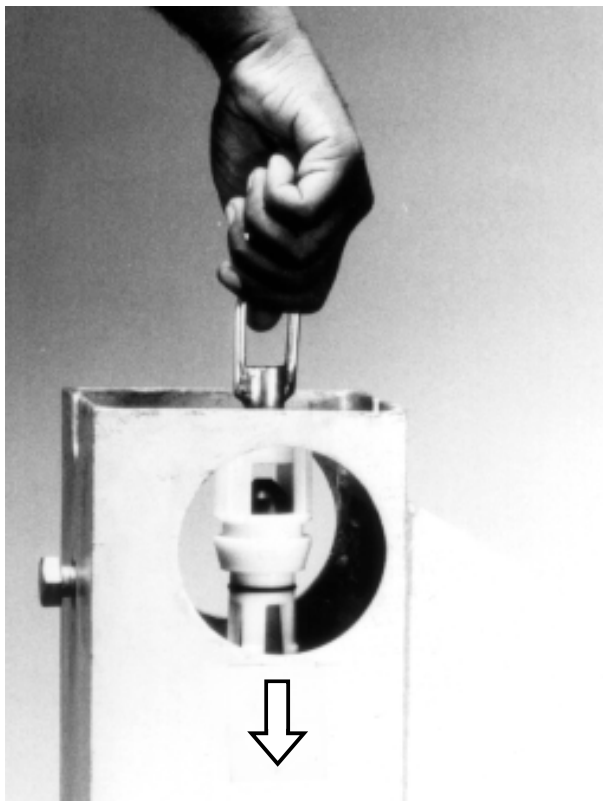


7.18 Installer la tête de pompe sur le socle et serrer les boulons. A présent, le tuyau d'exhaure et le corps du cylindre sont prêts à recevoir les éléments du cylindre et les tiges.



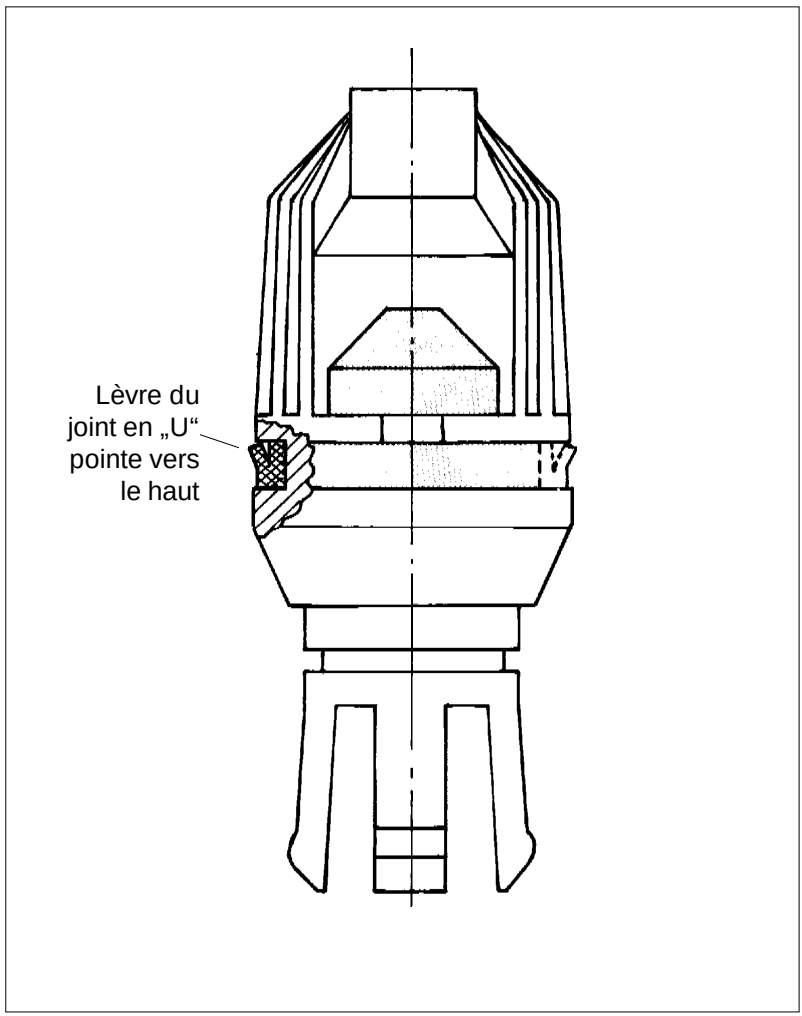
Attention: Garder toutes les tiges sur un support fait avec une branche d'arbre en fourchette, ou à un endroit propre près du socle, ceci pour éviter la pénétration ultérieure de saletés dans le puits de forage par l'intermédiaire des tiges de pompe.

7.19 Glisser les centraliseurs de tiges sur chaque crochet de tige de pompe.



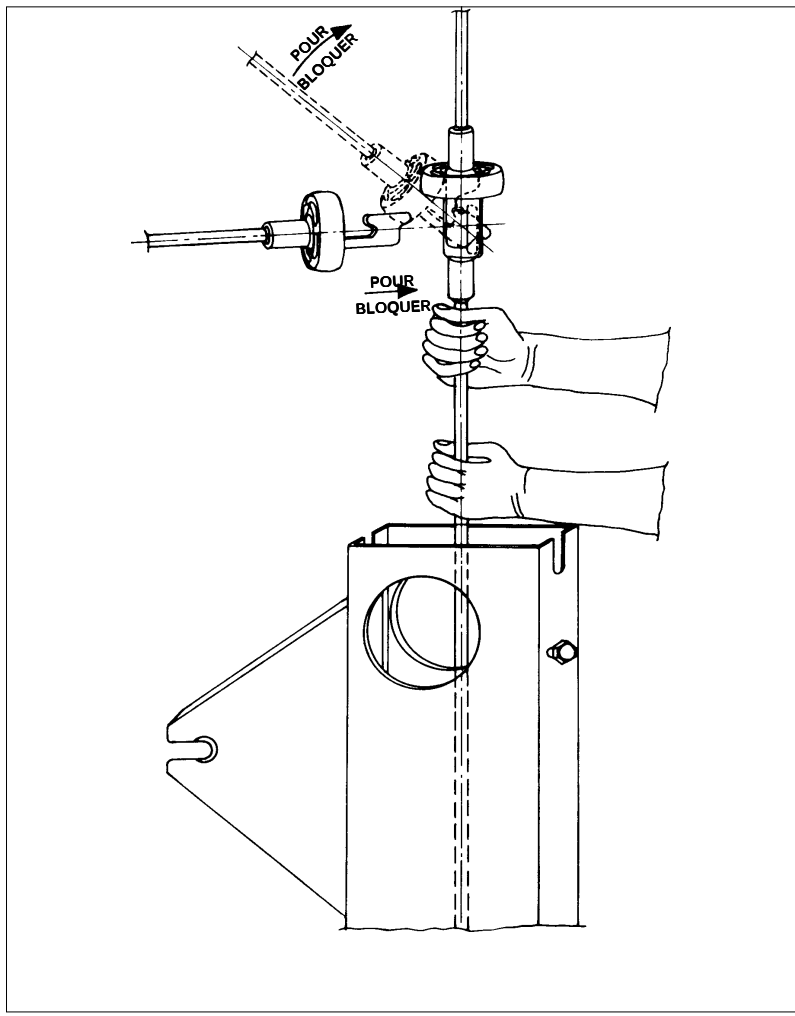
7.20 Insérer l'ensemble constituant le clapet de pied dans le tuyau d'exhaure et laisser tomber.

7.21 Descendre la tige de piston avec l'ensemble constituant le piston. S'assurer que le joint en 'U' est assemblé avec l'encoche vers le haut.



Croquis no. 12

7.22 Insérer le premier crochet de tige de pompe à travers l'oeillet situé à l'extrémité supérieure de la tige de piston en formant un angle de 90° comme indiqué. Amener la tige de pompe à la verticale vers le haut pour former le raccord et descendre celui-ci dans le puits.

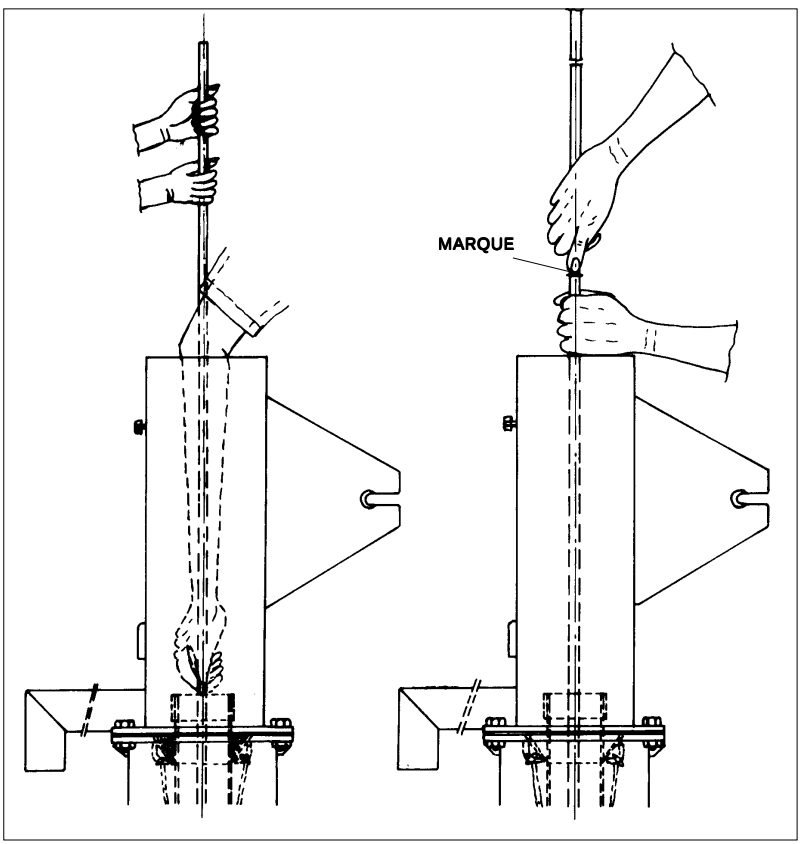


Croquis no. 13

7.23 Joindre les tiges de pompe suivantes et les glisser dans le tuyau d'exhaure jusqu'à ce que la dernière tige de pompe soit connectée et que le piston repose sur le clapet de pied.

7.24 Pousser doucement le clapet de pied avec le piston de sorte que le clapet de pied se loge dans son réceptacle (situé dans le cylindre).

7.25 Saisir la tige supérieure au niveau de l'extrémité supérieure du tuyau d'exhaure, tirer la tige vers le haut et la marquer à ce niveau.



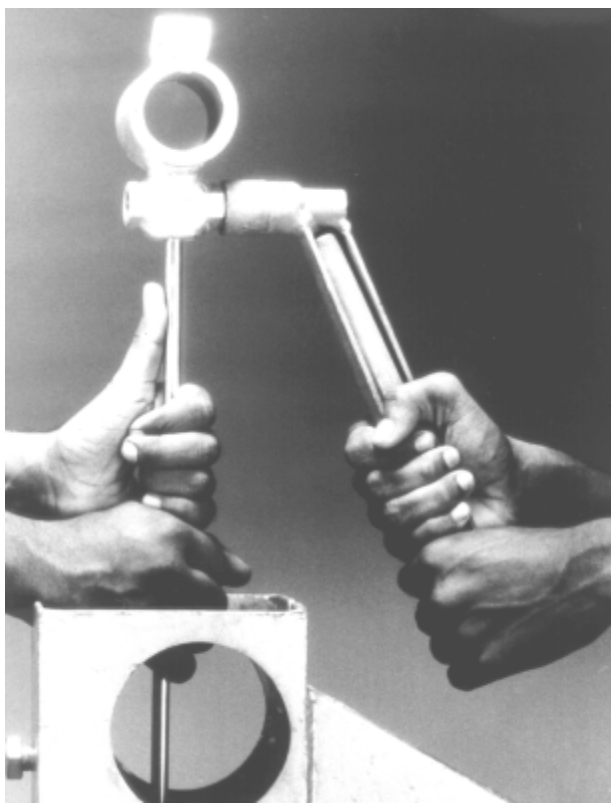
Croquis no. 14

7.26 Soulever les tiges, retirer la tige supérieure et la scier au niveau de la marque.

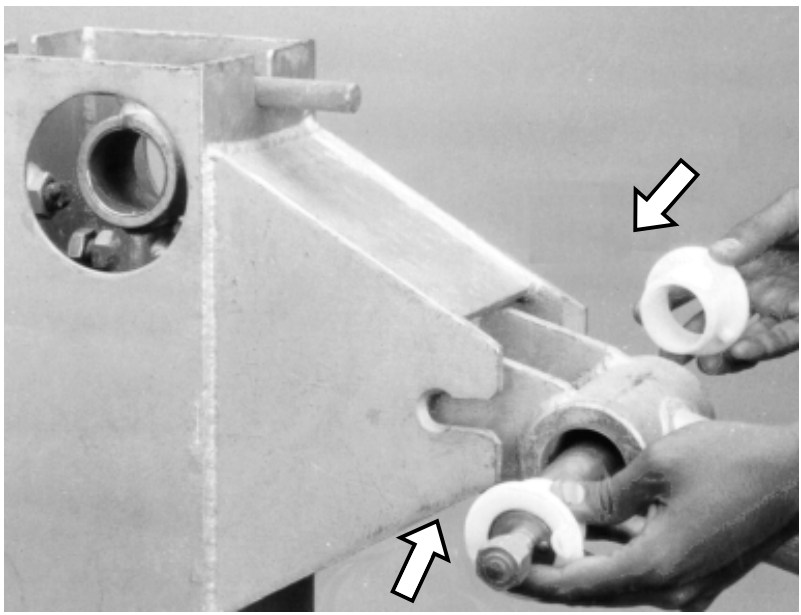
7.27 Glisser le disque en caoutchouc.

7.28 Fixer la chaise de transmission et serrer le boulon de la chaise. S'assurer que la tige est insérée sur toute la longueur du trou de fixation.

7.29 Raccorder la tige avec les autres.

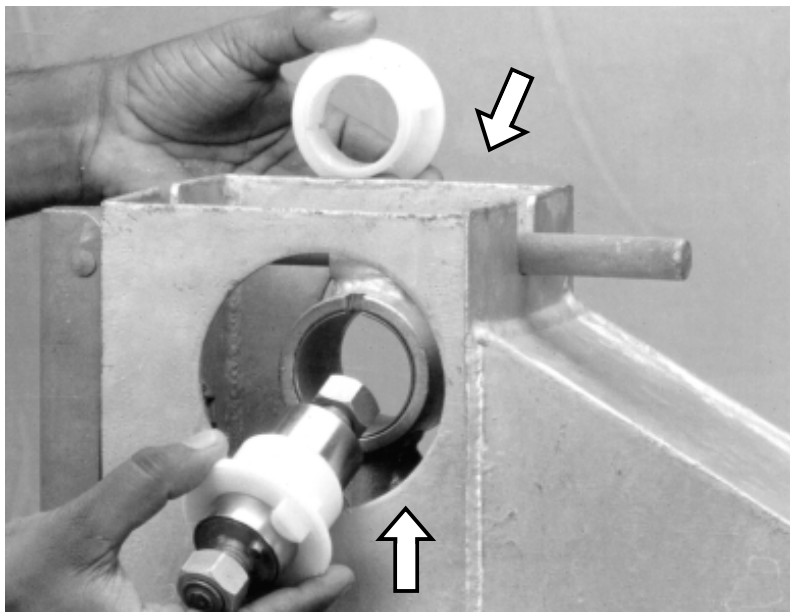


7.30 Abaisser la tige supérieure et insérer la clé dans l'oeillet de la chaise de transmission. Reposer la clé sur les deux encoches à la partie supérieure de la tête de pompe. A présent, la chaise de transmission et les tiges de pompe sont supportées par la clé sur la tête de pompe.

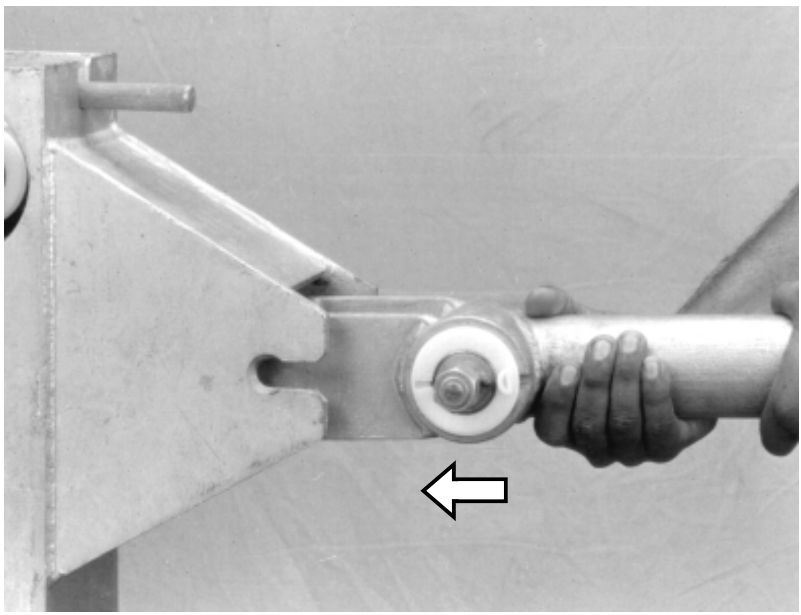


7.31 Avant de mettre le bras dans la tête de pompe, insérer l'arbre de pivot et les paliers en plastique dans le bras comme indiqué.

7.32 Insérer l'arbre de transmission et les paliers dans la chaise de transmission. La clavette sur le palier externe doit s'encastrer dans la rainure de la chaise de transmission. Le toc d'entraînement du palier interne et le crampon de blocage doivent regarder vers le haut.

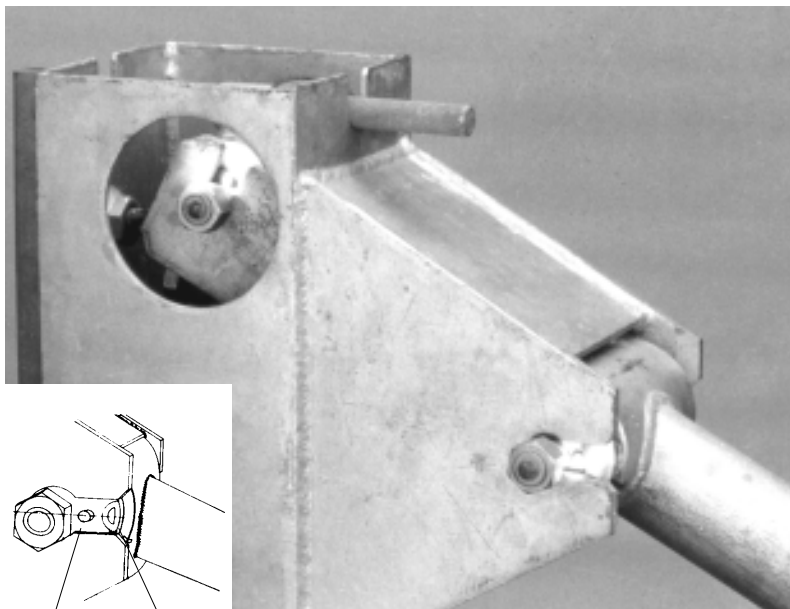


7.33 Insérer l'assemblage du bras dans la tête de pompe



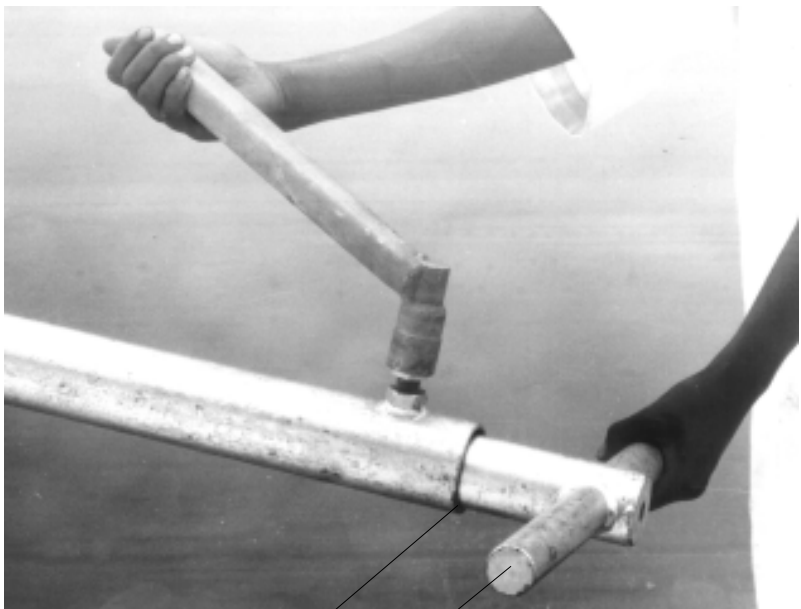
7.34 Glisser les extrémités de l'arbre de pivot dans les encoches situées sur le boîtier de la tête de pompe. S'assurer que le crampon de blocage sur l'arbre de pivot et que le toc d'entraînement du palier pointent dans la direction opposée aux encoches du boîtier de la tête de pompe. Ceci est nécessaire pour éviter les mouvements relatifs. Serrer les écrous de l'arbre de pivot.

7.35 Abaisser le bras jusqu'à ce que les extrémités de la chaise de transmission s'encastrent dans les encoches de la fourchette du bras. Vérifier la bonne position du crampon du palier interne et du picot de blocage.



7.36 Enlever la clé, pour que les extrémités de la chaise de transmission reposent sur la fourchette du bras. Serrer les écrous de la chaise de transmission.

7.37 Insérer la barre en T dans le tube du bras et serrer le système de fixation avec la clé. La longueur du bras peut être adaptée selon les avantages mécaniques désirés.



Directives pour le positionnement du bras

La distance '**A**' indiquée ci-dessus doit être de:

- 40 mm pour un avantage de levier de 3:1 (pour un niveau d'eau jusqu'à 25 m)
- 265 mm pour un avantage de levier de 4:1 (pour un niveau d'eau jusqu'à 35 m)
- 490 mm pour un avantage de levier de 5:1 (pour un niveau d'eau jusqu'à 45 m)

7.38 Actionner le bras de la pompe jusqu'à ce que l'eau sorte l'embout. Au début, il se peut que l'eau soit trouble, mais elle devrait être claire après 15 à 30 minutes. Lors de la première utilisation de la pompe après l'installation, il peut s'écouler 5 à 10 minutes avant que l'eau ne jaillisse. Environ 6 mouvements complets sont nécessaires pour faire monter l'eau de 1 mètre.

7.39 **Effectuer les dernières vérifications**

- Tous les écrous et boulons sont bien serrés.
- L'effort requis pour pomper est normal.
- Il n'y a pas de fuite d'eau dans le tuyau d'exhaure; attendre 5 minutes pour voir si l'eau du tuyau d'exhaure disparaît.
- La quantité d'eau pompée en 40 mouvements dépasse 16 litres.
- La référence de la pompe, permettant une identification facile par l'organisme de support, est gravée sur la pompe.
- Remplir la carte d'installation (**Annexe V**). Une copie de cette carte doit être remise au comité des usagers/au surveillant de la pompe.

7.40 Fixer le couvercle et serrer le boulon.

7.41 Demander au surveillant et aux usagers d'attendre le jour suivant; pomper alors pendant 30 minutes pour être certain que toute la chaux chlorurée ait été évacuée.

7.42 La pompe est fin prête à l'utilisation.

2ÈME PARTIE - ENTRETIEN

8 ÉTAPES DE L'ENTRETIEN

La pompe est comme tout dispositif mécanique et nécessite une entretien régulier pour la maintenir en bon état de marche. Le plus souvent, c'est "le principe de la panne" qui conditionne l'entretien. En l'absence d'entretien préventif, une panne soudaine de la pompe et une interruption de l'approvisionnement en eau surviennent. Le risque de panne peut être minimisé grâce à l'entretien préventif.

Les étapes de l'entretien sont:

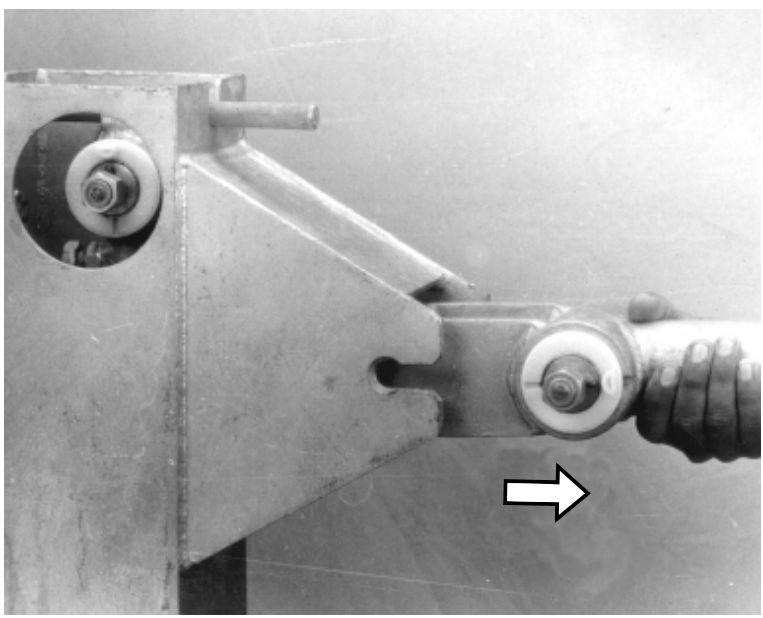
- Comprendre la cause d'un problème et déterminer le remède
- Démonter la pompe si nécessaire
- Remonter la pompe après le remplacement des pièces défectueuses
- Noter le détail des réparations.

9 DIAGNOSTIC DU PROBLÈME

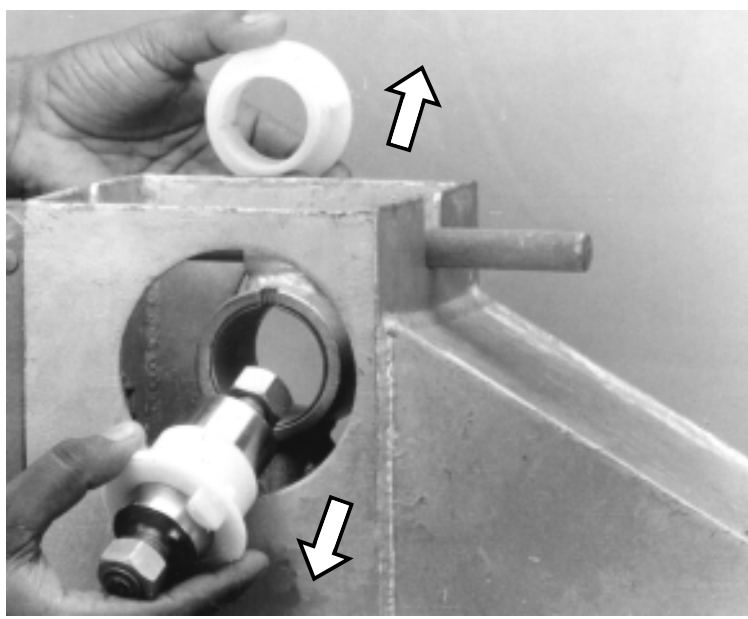
Pour identifier la cause d'un problème et le remède nécessaire, se référer au tableau de dépannage (**Annexe VI**), qui énumère les problèmes généraux, leurs causes et les remèdes.

10 Procédure pour le démontage

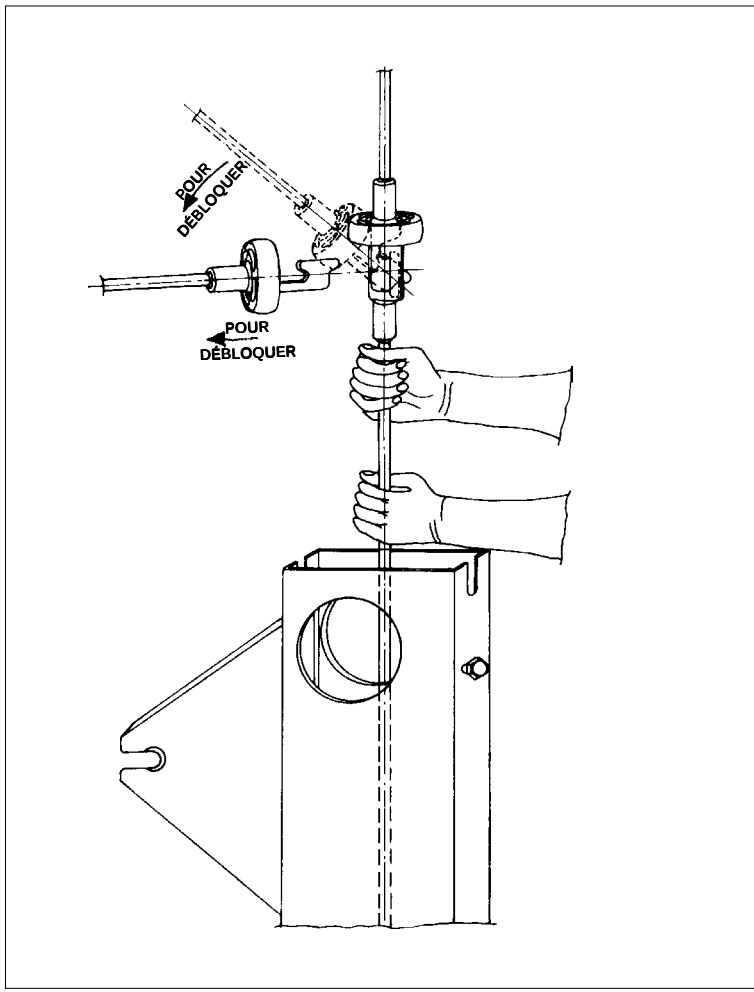
- Desserrer le boulon du couvercle et retirer ce dernier.
- Desserrer les écrous de la chaise de transmission et de l'arbre de pivot.
- Glisser la clé dans l'oeillet de la chaise de transmission. Insérer la clé dans les encoches prévues à la partie supérieure de la tête de pompe.
- Soulever le bras pour que les extrémités de la chaise de transmission sortent des encoches de la fourchette du bras.
- Retirer le bras comme indiqué.



- Retirer l’arbre de pivot et ses paliers du bras
- Retirer l’arbre de transmission et ses paliers de la chaise de transmission comme indiqué.



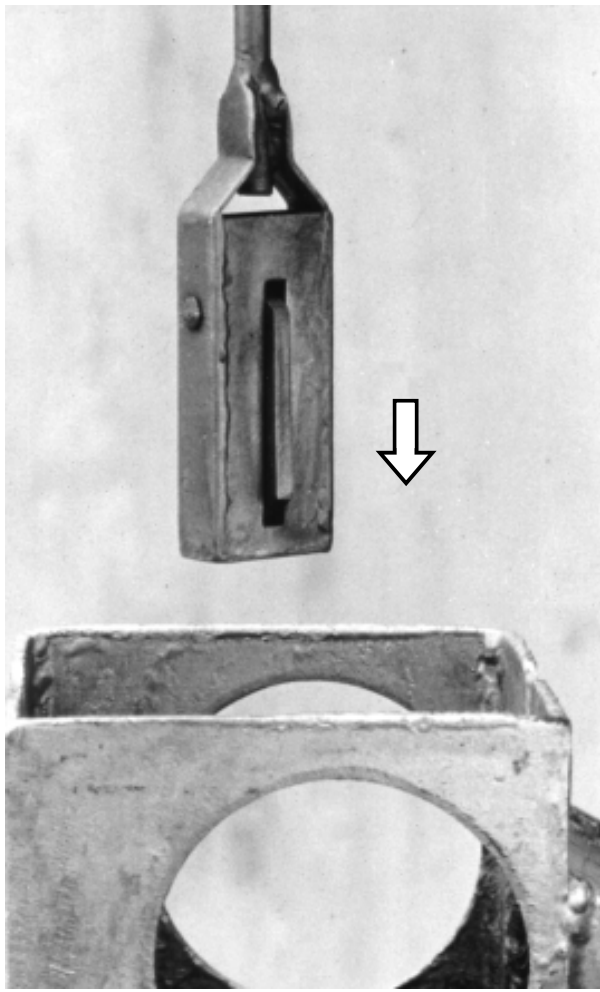
- Retirer la tige supérieure avec la chaise de transmission et défaire le premier joint crochet-oeillet. Tourner la tige supérieure de 90° et retirer le crochet de l'oeillet. Garder la tige supérieure dans un endroit propre.



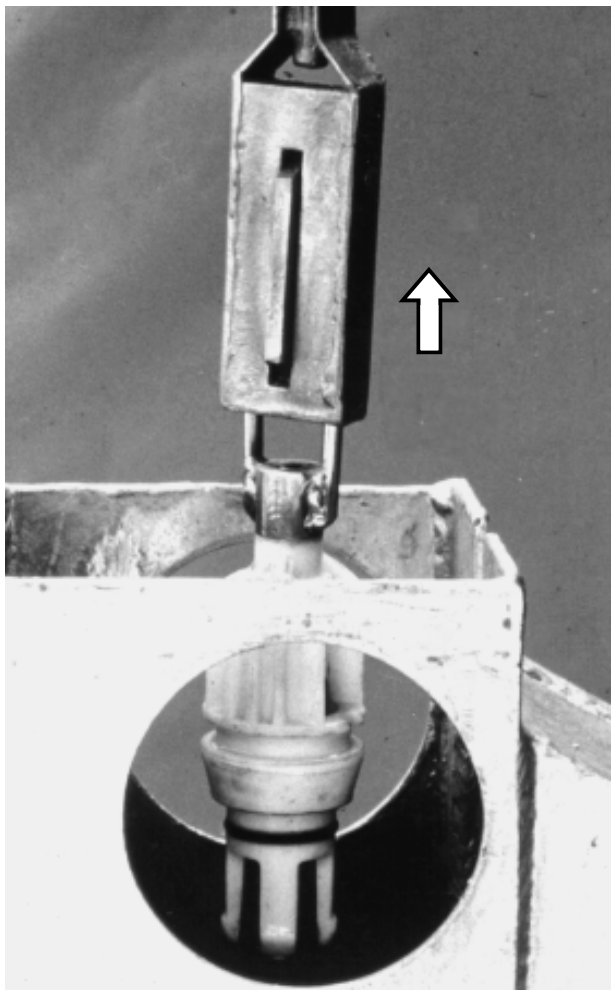
Croquis no. 15

- Répéter le processus pour retirer chaque tige, y compris la tige du piston.

- Pour retirer le clapet de pied, attacher l'outil-pêcheur à l'une des tiges et le faire descendre dans le tuyau d'exhaure; relier une à une les tiges jusqu'à ce qu'elles soient toutes connectées.



- Engager le pêcheur dans le connecteur du clapet de pied. Retirer les tiges et les défaire une à une. Continuer jusqu'à ce que le pêcheur et le clapet de pied soient sortis.



11 PROCÉDURE POUR LE REMONTAGE

- Examiner les éléments. Remplacer les éléments usés.
- Laver les tiges à l'eau propre avant l'assemblage.
- Laisser tomber l'ensemble constituant le clapet de pied dans le tuyau d'exhaure.
- Faire descendre la tige du piston avec l'ensemble composant le piston.
- Ajouter les tiges de pompe en les assemblant une à une. S'assurer que les centraliseurs de tiges soient bien positionnés. Continuer jusqu'à ce que la tige supérieure soit ajoutée.
- Pousser doucement vers le bas pour positionner le clapet de pied.
- Reposer la chaise de transmission sur les encoches prévues en s'aidant de la clé. Insérer l'arbre de transmission et les paliers. S'assurer que les clavettes des paliers extérieurs soient calées dans les encoches de la chaise de transmission.
- Placer l'arbre de pivot et les paliers dans le bras. Insérer le bras dans la tête de pompe.

- Quand la partie en T du bras est abaissée, les boulons de l'arbre de transmission glissent dans les encoches de la fourchette du bras. S'assurer que les crampons de blocage de l'arbre de transmission et les tocs d'entraînement des paliers internes soient bien insérés dans les encoches prévues.
- Retirer la clé et laisser reposer l'arbre de transmission dans les encoches de la fourchette du bras. Serrer les écrous de l'arbre de pivot et de la chaise de transmission.
- Poser le couvercle de la pompe et serrer le boulon.
- Actionner la pompe, vérifier le débit et l'absence de fuite.

12 PIÈCES DÉTACHÉES ET OUTILS NÉCESSAIRES À L'ENTRETIEN

La liste des pièces détachées pour l'entretien préventif, avec les intervalles de temps recommandés pour les remplacements est fournie en Annexe VII.

La liste des pièces détachées pour l'entretien curatif d'un lot de 100 pompes sur 5 ans est fournie en Annexe VIII.

Les outils nécessaire à l'entretien préventif sont une clé pliable et un pêcheur.

13 CONTRÔLES D'ENTRETIEN PRÉVENTIF

Un entretien préventif signifie une vérification d'état de la pompe à intervalles fixes, et le remplacement des pièces avant usure complète. Par exemple: (i) si la durée de vie estimée du joint du piston est de 1 an, le joint sera changé au bout un an même s'il fonctionne encore, et (ii) si durant le contrôle préventif, une fuite du clapet de pied est constatée, le surveillant effectuera la réparation du clapet de pied même si la pompe n'est pas encore tombée en panne.

Contrôles nécessaires durant l'entretien préventif

Les contrôles suivants doivent être effectués et les mesures appropriées doivent être prises:

Contrôles hebdomadaires:

- Vérifier que les boulons et écrous de la bride soient biens serrés.
- Vérifier que les boulons des arbres de transmission et de pivot soient bien fixés, pour empêcher l'usure de la tête de pompe.

Contrôles trimestriels:

- Vérifier le jeu latéral du bras. Si le bras est sur le point de toucher les côtés de la tête de pompe, remplacer les paliers en plastique.
- Si un bruit anormal est entendu, rechercher la cause et effectuer le travail nécessaire pour y remédier.

- Contrôler si le socle de la pompe est branlant pendant le fonctionnement de la pompe. Si oui, le socle est relâché dans les fondations. Dans ce cas, entreprendre les mesures nécessaires pour réparer la fondation.
- Contrôler s'il manque des éléments d'assemblage sur la tête de pompe. Si oui, remplacer les éléments manquants.
- Contrôler s'il existe une fuite dans la pompe. Si plus de 5 mouvements sont nécessaires avant que l'eau ne jaillisse, ceci signifie que la pompe fuit au-delà de la limite acceptable. Il peut être nécessaire de remplacer le corps de soupape et/ou le joint torique, ou de vérifier l'existence d'une fuite sur un joint du tuyau d'exhaure. Pour la surveillance du tuyau d'exhaure, il faudra éventuellement faire appel à un mécanicien qualifié. Le test de fuite peut être effectué comme indiqué ci-dessous.

Test de fuite: Recueillir de l'eau dans un seau en effectuant 40 mouvements complets en une minute. Mesurer la quantité d'eau ainsi recueillie. Laisser reposer la pompe pendant 30 minutes. Répéter le test et mesurer la quantité. Une différence entre les 2 quantités témoigne d'une fuite. Noter également le nombre de mouvements nécessaires avant que l'eau ne jaillisse de la pompe. Si le nombre de mouvements dépasse 5, c'est une indication qu'il y a une fuite et qu'il faut entreprendre les réparations appropriés.

Vérifier le débit: Si le débit est inférieur à 10 litres/40 mouvements, il faut éventuellement changer le joint en U/le corps de soupape/le joint torique. Le test de débit peut être effectué comme indiqué ci-dessous.

Test de débit: Récolter de l'eau dans un seau en effectuant 40 mouvements continus en approximativement 1 minute, et mesurer la quantité d'eau recueillie. L'écoulement ne sera en général pas inférieur à 16 litres/40 mouvements, à moins qu'il y ait une fuite, ou que le joint du clapet ou le joint torique ou le joint en U du piston ne soit usé.

- Vérifier s'il est temps de remplacer des éléments comme recommandé dans l'**Annexe VII**.

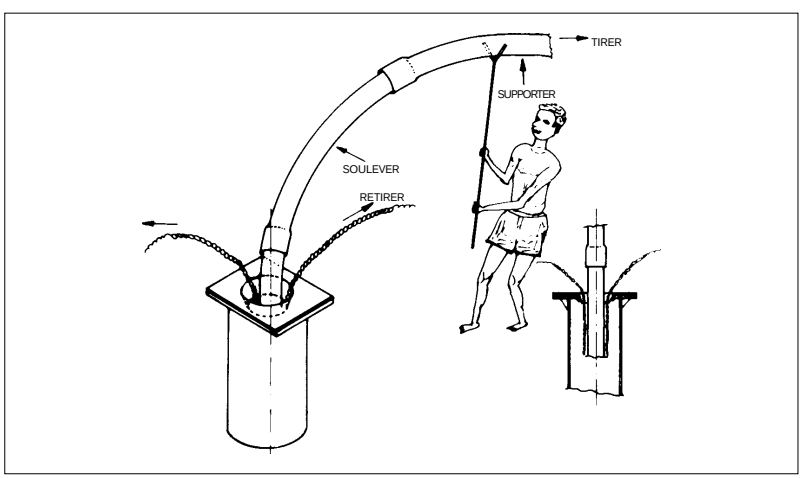
RÉPARATION DU TUYAU D'EXHAURE ET RETRAIT DES ÉLÉMENTS TOMBÉS DANS LE TUYAU.

Les réparations majeures, telles que le remplacement du tuyau d'exhaure et le retrait des pièces tombées dans le tuyau d'exhaure sont au-delà des capacités du surveillant de la pompe et doivent être effectuées par un mécanicien qualifié.

Réparation du tuyau d'exhaure en PVC:

Il peut être nécessaire de réparer le tuyau d'exhaure, s'il existe une fuite due à une perforation du tube ou à un joint mal fixé.

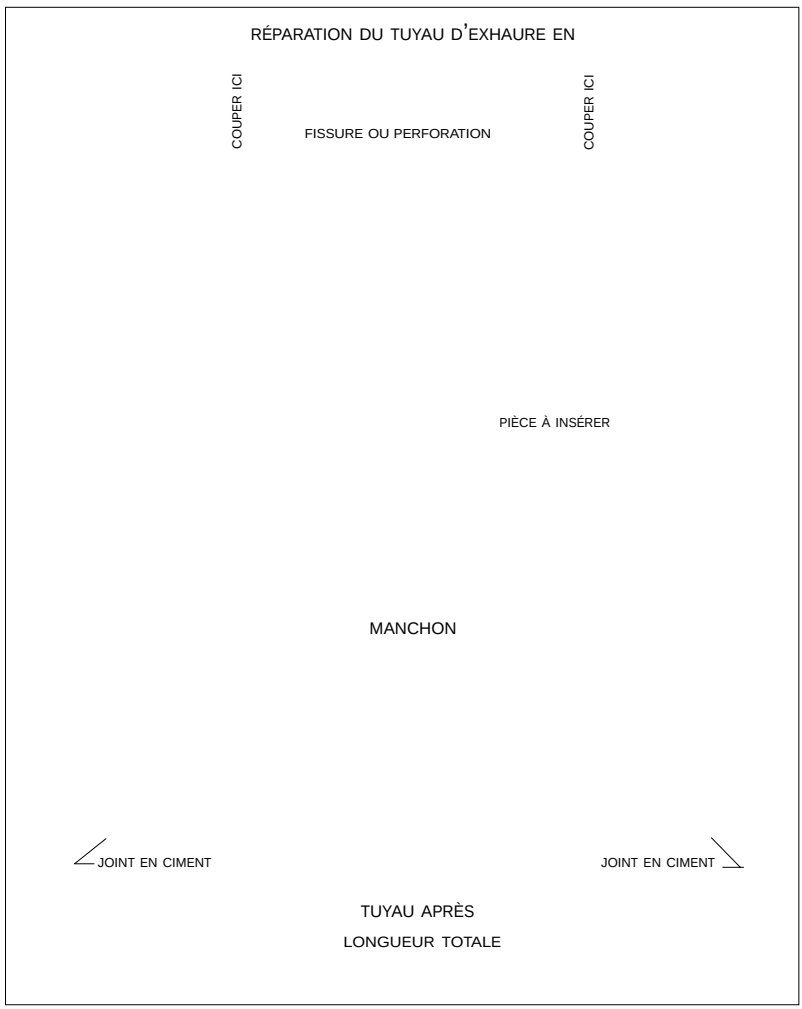
Cette opération nécessite au moins 8 personnes pour retirer le tuyau d'exhaure dans sa totalité. Premièrement, retirer le clapet de pied. Pendant le retrait du tuyau d'exhaure, s'assurer que le tube est supporté en l'appuyant à un arbre proche ou en utilisant un support temporaire. Si cela n'est pas fait, les joints du tuyau d'exhaure risquent de lâcher. Lors du retrait du tuyau, marquer les endroits où il existe des fuites.



Croquis no. 16

Une fois que le tuyau a été retiré, l'examiner attentivement et effectuer les réparations nécessaires. A cet effet, un manchon fait d'un tube PVC de 530 mm de long avec extrémités évasées est nécessaire.

Couper la portion endommagée du tuyau de telle sorte que la longueur totale après avoir assemblé le manchon reste la même.



Croquis no. 17

Suivre les instructions de l'**Annexe IV** lors de l'assemblage des tubes. Ceci est nécessaire pour obtenir des bons raccords. ***Ne pas oublier de soutenir le tuyau d'exhaure lorsqu'il sera remis dans le puits de forage.***

Retrait de pièces de la pompe tombées dans le tuyau:

Il peut arriver que des éléments tels que tiges et tube d'exhaure se rompent et tombent dans le puits de forage. Ces éléments pourront être retirés à l'aide de l'outil-pêcheur. Les caractéristiques du pêcheur sont fournies en **Annexe IX**.

ENREGISTREMENT DES DÉTAILS DES RÉPARATIONS

Faire les annotations nécessaires sur la carte d'entretien (voir **Annexe X**). Les informations à enregistrer incluront la date de la panne, la date de réparation, la nature de l'avarie, les éléments remplacés et la nature de la réparation, ainsi que tout autre observation importante (dans la colonne Remarque).

ANNEXE I

LISTE DU MATÉRIEL REQUIS POUR L'INSTALLATION D'UNE POMPE MANUELLE AFRIDEV AYANT UN CYLINDRE AJUSTÉ À 30 MÈTRES

Description	Qtté pour 1 pompe cylindre ajusté à 30 mètres	Qtté pour pompe cylindre ajusté à ... mètres	Remarques
A) Tête de pompe et éléments du bras			
1) Tête de pompe	1 Ex.		
2) Bras en fourchette avec goujon de blocage	1 Ex.		
3) Barre en T	1 Ex.		
4) Chaise de transmission avec vis de blocage de la tige supérieure	1 Ex.		
5) Arbre de pivot	1 Ex.		
6) Arbre de transmission	1 Ex.		
7) Paliers en plastique (1 set se composant d'un palier interne et d'un palier externe)	4 Sets		
B) Éléments du socle			
1) Socle	1 Ex.		
2) Boulons et écrous du socle	4 Sets		
3) Siège conique en acier	1 Ex.		
4) Cône en caoutchouc	1 Ex.		
5) Goujons à scellement pour la base (seulement pour les socles à bride inférieure)	4 Sets		
C) Tuyau d'exhaure			
1) Tube d'exhaure en PVC (3 mètres de long)	10 Ex.		
2) Stabilisateur de tube en caoutchouc	11 Ex		
D) Tiges de pompe			
1) Tiges de pompe (crochet et oeillet, acier galvanisé MS, acier inox SS, etc.)	9 Ex		

Description	Qtté pour 1 pompe cylindre ajusté à 30 mètres	Qtté pour pompe cylindre ajusté à ... mètres	Remarques
2) Raccord de tige de pompe supérieur	1 Ex.		
3) Centraliseur de tige de pompe en caoutchouc	10 Ex.		
E) Éléments du cylindre			
1) Cylindre avec chemise	1 Ex.		
2) Tube d'aspiration	1 Ex.		
3) Piston avec raccords, corps de soupape et joint en U	1 Ex.		
4) Clapet de pied avec raccords, corps de soupape, joint torique	1 Ex.		
F) Divers			
1) Corde	70 mètres		
2) Colle pour PVC	200 ml		
3) Décapant CTC (Carbon Tetra Chloride)	100 ml		
4) Manchon supérieur	1 Ex.		
5) Disque en caoutchouc	1 Ex.		
6) Clé pliable	1 Ex.		
7) Pêcheur	1 Ex.		

ANNEXE II

LISTE DU MATÉRIEL RECOMMANDÉ POUR LA MAÇONNERIE, MATÉRIAUX ET RÉSERVES POUR LA CONSTRUCTION DE LA PLATE-FORME

Article	Qtté
Outils de maçonnerie	
Truelle en métal	3 Ex.
Cuvette en métal	4 Ex.
Bêche	3 Ex.
Pied-de-biche	2 Ex.
Blocs de nivellement en bois (petit et grand)	1 de chaque
Seau de 20 litres	2 Ex.
Gobelet de 1/2 litre	2 Ex.
Mètre-ruban en métal de 3 mètres	1 Ex.
Coffrage de la plate-forme	1 Ex.
Niveau à bulle d'air	1 Ex.
Socle choisi comme option	1 Ex.
Matériaux et réserves pour la construction de la plate-forme	
Toile de jute	
Ciment	6 sacs x 50 kgs (pour le type du croquis No.3 page 10)
Sable	1.5 mètres cubes
Gravier 20 mm	3.0 mètres cubes
Couverture temporaire pour la tête de pompe (Planche en bois vissée à la bride du socle)	
Brique 9" x 6" x 18"	65 Ex.
Treillis de fil métallique 50 x 50 x G10 pour socle option G00	600 x 1200 mm
Fil d'attache (calibre 18)	2 mètres
Huile de moteur usée	1/4 litre

Remarque: la quantité de matériaux requis varie suivant le type de plate-forme.

Réserves pour le puits absorbant

Natte en bambou, sable, sac en jute, goudron pour la natte en bambou, briques, pierres, graviers, briques brisées

ANNEXE III

LISTE DES OUTILS ET MATÉRIEL D'USAGE POUR L'INSTALLATION DE LA POMPE

Outils

Clé pour boulons M16 (24 mm d'écart) (N00 ou N-00a)	2 Ex.
Clé plate pour attaches M12 (19 mm d'écart)	2 Ex.
Scie à métaux	1 Ex.
Couteau (pour couper la corde au niveau)	1 Ex.
Pêcheur	1 Ex.
Lime demi-ronde	1 Ex.
Lime plate	1 Ex.
Lime ronde	1 Ex.
Brosse à fils d'acier	1 Ex.
Marteau 200 g	1 Ex.
Marteau 500 g	1 Ex.
Tenailles	1 Ex.
Seau jaugé (20 litres)	1 Ex.

Matériel d'usage

Chaux chlorurée	300 g
Colle à PVC pour joindre les tubes PVC	200 ml
Décapant	100 ml
Coton à polir	
Papier de verre (rugosité 60 grains)	1 feuille
Pinceau pour appliquer la colle à PVC	1 Ex.

ANNEXE IV

DIRECTIVES POUR RACCORDER LES TUBES PVC

1. Marquer la profondeur de l'embout (115 mm) sur l'extrémité lisse du tube d'exhaure.
2. Un chanfrein de 5 mm minimum, à angle de 15° à 20° doit être fait sur le bord externe de l'extrémité lisse si cela n'a pas déjà été effectué à l'usine.
3. Nettoyer le tube (à l'intérieur de l'extrémité évasée et à l'extérieur de l'extrémité lisse sur 115 mm) avec le coton à polir imprégné de décapant.
4. Frotter les surfaces nettoyées avec le papier de verre.
5. Nettoyer à nouveau les surfaces avec le décapant
6. Mélanger la colle.
7. Appliquer la colle avec un pinceau jusqu'à la marque sur la surface nettoyée de l'extrémité lisse et à l'intérieur de l'extrémité évasée du tube d'exhaure. Bien refermer les bouteilles de décapant et de colle après chaque usage.
8. Insérer rapidement la partie lisse d'un tube dans l'embout évasé de l'autre tube. Ne pas tourner le tube durant l'insertion. Bien enfoncer pour assurer une pénétration totale de l'extrémité.
9. Nettoyer l'excédent de colle avec le coton à polir.
10. **Il faut éviter l'application d'une trop grande quantité de colle, pour éviter une fragilisation de la paroi du tube due à l'action de la colle.**
11. Laisser prendre pendant au moins cinq minutes. La corde doit être fixée pendant ces cinq minutes (voir page).
12. Faire descendre le tube en utilisant la corde.
13. Laisser les tubes reposer pendant 24 heures avant d'appliquer une pression dessus. Les tubes doivent être étayés à l'aide de la corde pour éliminer un risque de défaillance du raccord (voir note page 28).

ANNEXE V

CARTE D'INSTALLATION

Date de l'installation:
No de série de la pompe:
Nom du producteur:
Détails de la localisation:

Profondeur du puits de forage:	M	Diamètre du puits de forage:	mm
Diamètre du tubage:	mm	Profondeur du tubage:	M
Niveau d'eau statique:	M	Profondeur du cylindre:	M

Nombre de tubes d'exhaure de 3 mètres:

Numéro de code de la pompe:

Installée par:	Livrée à:
Signature Installateur Date:	Signature Représentant de la communauté Date:

ANNEXE V

CARTE D'INSTALLATION

Date de l'installation:
No de série de la pompe:
Nom du producteur:
Détails de la localisation:
Profondeur du puits de forage: M Diamètre du puits de forage: mm
Diamètre du tubage: mm Profondeur du tubage: M
Niveau d'eau statique: M Profondeur du cylindre: M
Nombre de tubes d'exhaure de 3 mètres:

Numéro de code de la pompe:

Installée par:	Livrée à:
Signature Installateur	Signature Représentant de la communauté
Date:	Date:

ANNEXE VI

TABLEAU DE DÉPANNAGE

Problème	Fonctionnement	Cause	Remarques
Pas d'eau	a. Bras facile à manier	Tiges déconnectées	Pêcher toutes les tiges et remplacer les tiges rompues
	b. Difficulté de maniement	Tubes désengagés	Raccorder les tubes
	c. Fonctionnement du bras normal	a. Joint du piston défectueux	Remplacer le joint
		b. Niveau d'eau au-dessous du cylindre	Ajouter tubes et tiges (si possible)
Écoulement retardé	Fonctionnement normal	Valves non-étanches	Remplacer les corps de soupape des valves
		Déplacement insuffisant du piston	Corriger le déplacement en utilisant la bonne longueur de tiges
		Fuite au niveau des raccord de tubes	Retirer le tuyau d'exhaure et remplacer éventuellement les tubes défectueux (s'assurer d'un bon raccord des tubes)
		Joint torique du clapet de pied non-étanche	Remplacer le joint torique
Débit réduit	Difficulté de fonctionnement	Joint en U étroit	Remplacer le joint en U par un joint en U approprié
	Fonctionnement normal	a. Déplacement insuffisant du piston	Corriger le déplacement en utilisant la bonne longueur de tiges
		b. Joint en U usé	Remplacer le joint en U usé
		c. Corps de soupape détériorés	Remplacer les corps de soupape
		d. Cylindre usé	Remplacer le cylindre

Problème	Fonctionnement	Cause	Remarques
Bruit anormal durant le fonction-nement	Fonctionnement normal	Frottement des tiges; Centraliseurs de tiges usés	Remplacer les centraliseurs
	Fonctionnement gêné	Tiges tordues et frottement	Redresser les tiges tordues ou remplacer les tiges
		Paliers usés; La fourchette du bras touche la tête de pompe	Remplacer les paliers
Bras branlant	Socle branlant	Plate-forme usée	Réparer la plate-forme
		Brides lâches	Resserrer les systèmes de fixation de la bride
		Paliers usés	Remplacer les paliers
		Arbre de transmission lâche	Bien serrer les écrous
		Arbre de pivot lâche	Bien serrer les écrous

ANNEXE VII

LISTE DES PIÈCES DÉTACHÉES POUR L'ENTRETIEN PRÉVENTIF, AVEC LES INTERVALLES DE TEMPS RECOMMANDÉS POUR LE REMPLACEMENT

Description	**SKAT Diagr./ Partie No**	**Qtté/ Pompe**	**Intervalle* pour remplacement**
Centraliseurs de tiges	504	10 Ex.	2 ans
Corps de soupape	555	2 Ex.	2 ans
Paliers (interne et externe)	100 & 101	4 Ex.	1 an
Joint du piston	556	1 Ex.	1 an

* ***Pour des pompes utilisées fréquemment, l'intervalle peut être raccourci***.

ANNEXE VIII

LISTE DES PIÈCES DÉTACHÉES POUR L'ENTRETIEN CURATIF POUR UN LOT DE 100 POMPES (POUR 5 ANS DE FONCTIONNEMENT)

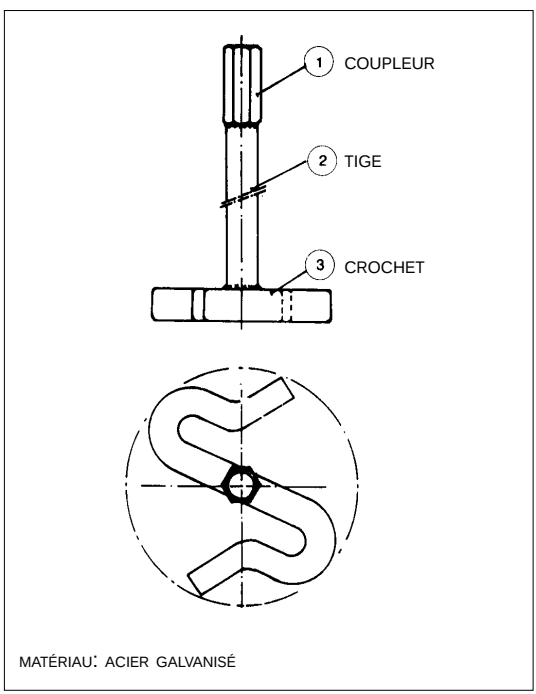
Description	**SKAT Diagr./ No Réf.**	**Qtté recommandée/ 100 pompes**
Disque en caoutchouc	500	100 Ex.
Piston avec élément inférieur des tiges de pompe	-	10 Ex.
Corde	580	300 mètres
Clapet de pied avec éléments	-	20 Ex.
Stabilisateurs de tubes	-	50 Ex.
Tiges de pompe - Acier Galvanisé	-	300 Ex.
- Acier inoxydable	-	50 Ex
Tubes d'exhaure	503	50 Ex
Cylindres sans piston/clapet de pied	L-00	10 Ex.
Tête de pompe	A-00	2 Ex.
Socle (G00 ou G00b)	-	2 Ex.
Bras	-	3 Ex.
Arbre de pivot	C-01	50 Ex.
Arbre de transmission	C-01	20 Ex.
Tube d'exhaure PVC (530 mm de long) avec extrémités évasées	-	100 Ex.
Vis hexagonales M16 x 30 (Classe 4.6)	156	100 Ex.
Boulons hexagonaux M12 x 35 (Classe 4.6)	19	100 Ex.
Écrous hexagonaux M12 (Classe 4)	20	100 Ex.
Boulons hexagonaux M16 x 30 (Classe 4.6)	225	40 Ex.
Joints toriques	558	200 Ex.

ANNEXE IX

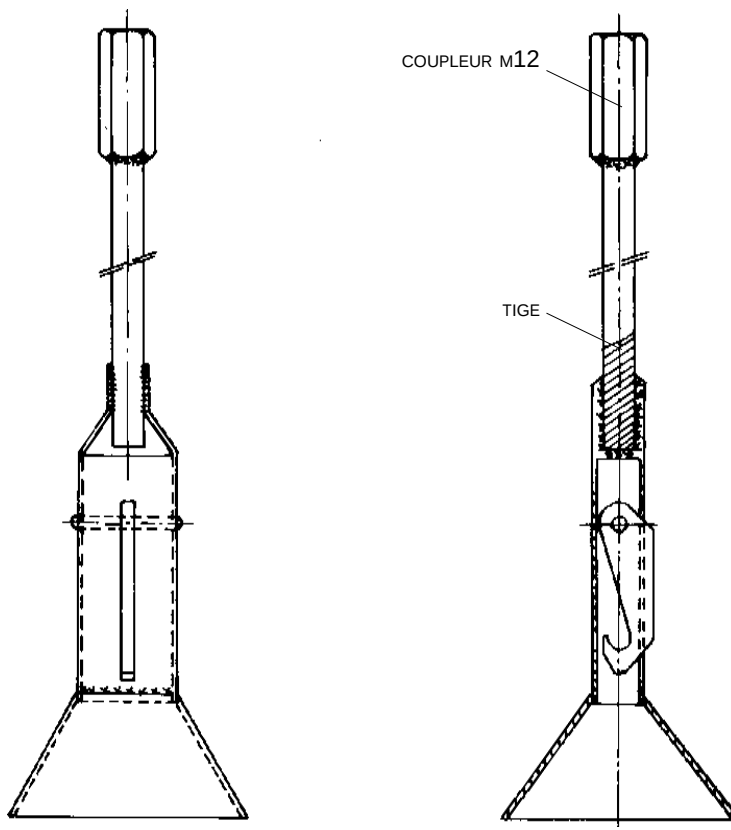
OUTILS-PÊCHEURS POUR LE RETRAIT DES ÉLÉMENTS DE POMPE TOMBÉS DANS LE TUYAU D'EXHAURE

Les pêcheurs sont utilisés pour le retrait des éléments de pompe tombés dans le tuyau d'exhaure, tels que tiges de pompe et tubes d'exhaure. Les services d'un mécanicien qualifié seront nécessaires pour cette opération.

Les caractéristiques de différents pêcheurs sont données dans les croquis 18-22. Noter que ces caractéristiques sont basées sur des informations reçues de M/s Meera and Cieko Pumps (P) Ltd, Hyderabad, Inde. Ces outils ont subi peu de tests sur le terrain et des développements ultérieurs sont possibles. Il est fort probable que d'autres fabricants proposent des pêcheurs de type différent.



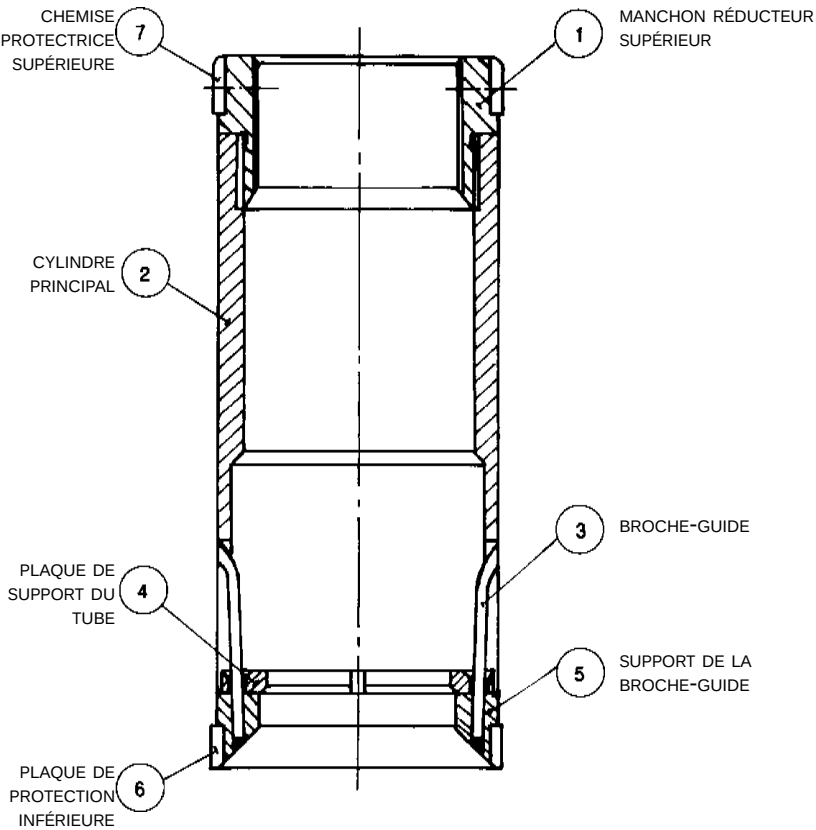
Croquis no. 18
Pêcheur pour tige rompue sortant du tuyau d'exhaure avec oeil cassé pointant vers le haut



MATÉRIAU: ACIER GALVANISÉ

Croquis no. 19

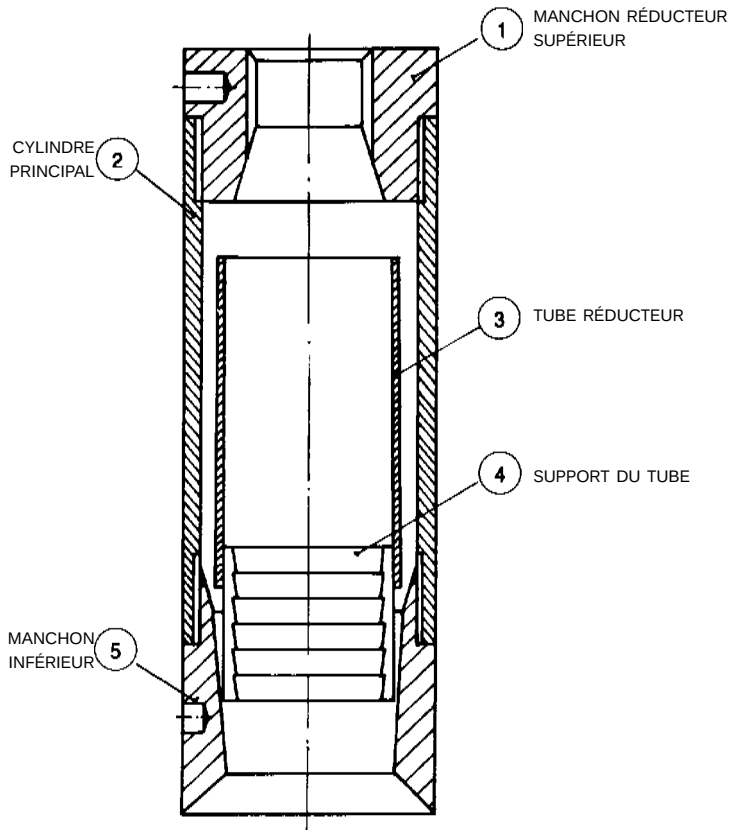
Pêcheur pour tige rompue sortant du tuyau d'exhaure avec oeil intact pointant vers le haut



MATÉRIAUX: ÉLÉMENTS 1 À 5 ACIER GALVA
ÉLÉMENTS 6 ET 7 PVC/PLASTIQUE

Croquis no. 20

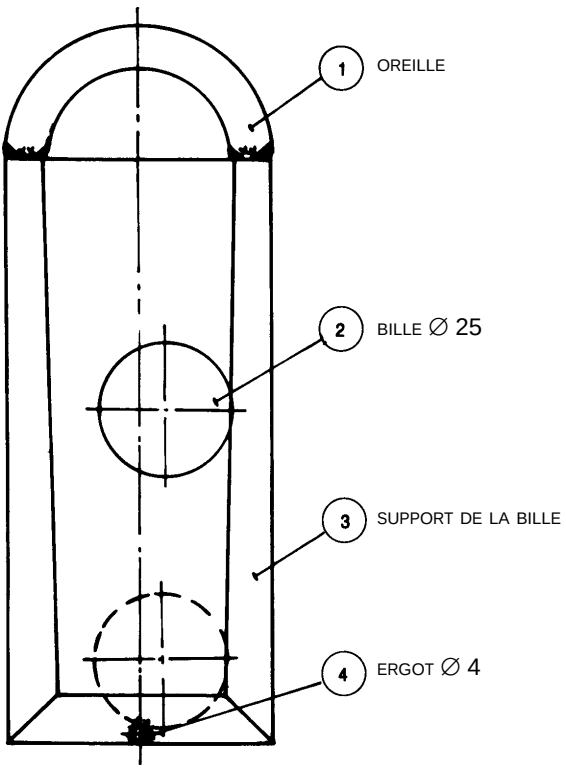
Pêcheur pour tuyau d'exhaure en PVC de diamètre externe 63 mm avec extrémité évasée de diamètre externe 73 mm



MATÉRIAUX: ÉLÉMENTS 1, 2, 3 ET 5 ACIER GALVA
ÉLÉMENT 4 ACIER INOX

Croquis no. 21

Pêcheur pour tuyau d'exhaure en PVC de diamètre 63 mm avec extrémité lisse



MATÉRIAUX: ÉLÉMENTS 1, 2 ET 4 ACIER GALVA
ÉLÉMENT 3 LAITON/ACIER

Croquis no. 22

Pêcheur pour tige lisse pointant vers le haut, quand le tuyau d'exhaure est intact et que la tige est rompue à l'intérieur du tuyau d'exhaure

ANNEXE X

CARTE D'ENTRETIEN

Emplacement de la pompe:

Date de l'avarie	Date de la réparation	Nature de la réclamation	Éléments remplacés	Remarques